

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41555611_0058



Aus der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie
(Direktor: Prof. Dr. E. Sonnabend)
der Klinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten der
Universität München

Pulsfrequenz- und Blutdruckmessungen bei der
Kavitätenpräparation am liegenden Patienten

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Volker Langer
Zahnarzt aus Bad Münster

München 1977

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

I. Berichterstatter: Prof. Dr. E. Sonnabend

Dekan: Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 4.10.1977

Inhaltsverzeichnis

	Seite
A EINLEITUNG	1
B VERSUCHSAUFBAU, ABLAUF UND AUSWERTUNGS- METHODIK	2
C MESSERGEBNISSE (Tabellen)	6
D AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE	11
I. VERHALTEN DER PULSFREQUENZ	11
II. VERHALTEN DES BLUTDRUCKS	21
III. SAUERSTOFFVERBRAUCH DER HERZMUSKULATUR	34
IV. RUHEWERTE (liegend-sitzend)	34
V. PATIENTENBEISPIELE	37
E DISKUSSION	38
F ZUSAMMENFASSUNG	42
G LITERATUR	43
H LEBENS LAUF	47

A EINLEITUNG

Es herrscht allgemein Übereinstimmung darüber, daß eine zahnärztliche Behandlung bei einem Patienten immer einen mehr oder weniger großen psychophysischen Erregungszustand hervorruft. Dieser wurde von SELYE (1957) auch mit Streß bezeichnet. Seit ungefähr einem halben Jahrhundert bestehen Bemühungen, die einzelnen Variablen, die am Zustandekommen dieser Streßsituation beteiligt sind, zu isolieren, und ihre Wirkungen und Wechselwirkungen zu untersuchen.

Durch eine Reihe von Untersuchungen (CORAH (1969), ANDO (1962), KOMINEK UND ROZOKOVCOVA (1966), SONNABEND (1962), SHIP (1957), SANDBERG (1954) und andere) wurde belegt, daß sich bei einem solchen Streßzustand unter anderem Pulsfrequenz, Blutdruck, Atmung, Hautwiderstand, eosinophile Leukozytenzahl und der Plasmahydroxykortikoidspiegel verändern. Bestimmte situationsbedingte Auslösefaktoren, z.B.: das Betreten des Behandlungsraumes und die darin herrschende Atmosphäre, das Erscheinen des Zahnarztes am Patientenstuhl, das pfeifende Geräusch der Turbine, die Behandlung selbst, verbunden mit Schmerzen und dem Gefühl des "Ausgeliefert-Seins", bewirken diesen reflexartig auftretenden Streßzustand.

Die vorliegende Arbeit ist als Fortführung der Untersuchungen über die Pulsfrequenz bei zahnärztlicher Behandlung des sitzenden Patienten durch DOEPKE (1975) zu verstehen.

In Anlehnung an die dort beschriebene Methode wurden weitere Messungen von Pulsfrequenz und Blutdruck bei der Behandlung des liegenden Patienten vorgenommen. Sie sollten Aufschluß über das Ausmaß der Kreislaufbelastung unter dieser veränderten Bedingung geben und versuchen, die Frage zu klären, ob der liegende Patient weniger gefährdet ist als bei der herkömmlichen sitzenden Behandlungsmethode.

Die zahnärztliche Behandlung stellt für Kreislauffrisikopatienten, besonders bei essentieller Hypertonie und Angina pectoris, ein großes Risiko dar. Der unter Streßbelastung zunehmende Sauerstoffverbrauch der Herzmuskulatur kann bei ihnen unter Um-

ständen nicht gedeckt werden. Die Folge wäre ein Kreislaufzusammenbruch. Aus den vorhandenen Meßergebnissen über Pulsfrequenz und Blutdruck wurden nach einer Näherungsformel die Sauerstoffverbrauchswerte während der Behandlung bestimmt, um Aufschluß über die Höhe des Mehrverbrauchs zu bekommen.

B VERSUCHSAUFBAU, ABLAUF UND AUSWERTUNGSMETHODIK

Die Versuchskonzeption bestand darin, die Kreislaufsituation eines jeden Patienten durch Messung des Blutdrucks und der Pulsfrequenz zu erfassen. Eine bekannte Methode also, wie sie jeder praktizierende Zahnarzt ohne großen Aufwand durchzuführen vermag, wenn sich auf Grund der Anamnese herausstellt, daß es sich um einen kreislaulabilen Patienten handelt. Die Pulsfrequenzmessung erfolgte fotoelektronisch mit Hilfe des SIRECUST BS2 (Siemens). Jeder Pulsschlag wurde elektronisch verstärkt und konnte als optisches, akustisches und auf einen Schreiber übertragbares Signal verwertet werden. Die Blutdruckmessung wurde nach der Methode RIVA-ROCCI, KOROTKOW mit Hilfe des DIASYST T (Siemens) vorgenommen. Die Messung erfolgte über ein Körperschallmikrophon nach Knopfdruck vollautomatisch.

Durch diese verwendeten Geräte war es möglich, fortlaufende Meßwerte zu erhalten, ohne am Patienten direkt manipulieren zu müssen. Von einem elektromechanischen Schreiber, dem PHYSIO-SCRIPT (SCHWARZER), wurden die Pulsschläge direkt in Form von Frequenzkurven aufgezeichnet. Die vom DIASYST abgelesenen Blutdruckwerte wurden synchron zu den Pulsfrequenzen in die Kurven eingetragen.

Das Patientengut, bestehend aus 33 männlichen und 35 weiblichen Personen, entstammte der Ambulanz der ZMK-Klinik München. Nach einer Voruntersuchung wurden bereitwillige Personen, die eine konservierend zu behandelnde Karies nach Black 1 oder Black 2 im Seitenzahnbereich des Ober- oder Unterkiefers hatten, genau über den Ablauf und den Sinn der Messungen informiert. Da es sich lediglich um Pulsfrequenz- und Blutdruckuntersuchungen han-

delte, den allermeisten Patienten vertraute Maßnahmen, waren sie in den meisten Fällen einverstanden. Um die Versuchsbedingungen so einheitlich wie möglich zu gestalten, wurde ein von äußeren Einflüssen weitgehend abgeschirmter Behandlungsraum gewählt. Außerdem erfolgte die Behandlung grundsätzlich nur vormittags zwischen 9 und 12 Uhr, da nach SHANNON (1963) bei zahnärztlichen Maßnahmen zu unterschiedlichen Tageszeiten der Organismus zwar in jedem Fall auf einen Eingriff reagiert, aber auch seine Ausgangslage ständig verändert.

Dem Patienten wurde am Behandlungstag, bevor er im Stuhl Platz nehmen sollte, die Versuchsaapparatur erklärt. Der photoelektrische Kombinationsabnehmer wurde an seinem linken Zeigefinger befestigt und mit einem Fingerling gegen Fremdlichteinflüsse geschützt. Die Druckmanschette des Blutdruckmeßgerätes wurde am rechten Oberarm angelegt und der Arm auf der Lehne des Behandlungsstuhles gelagert. Die Meßgeräte einschließlich des aufzeichnenden Physioscripts befanden sich außerhalb der Sicht des Patienten. Die Bedienung der Apparatur konnte demzufolge nicht von ihm beobachtet werden.

Die Behandlung der Zähne erfolgte ohne Lokalanästhesie und so schonend wie möglich. Die Lokalanästhesie selbst bewirkt laut SHANNON (1963) schon einen steilen Anstieg des Hydroxykortikoidspiegels im Blut. Der Patient wurde horizontal gelagert. Nach einer definierten Pause von 5 Minuten und einer Kontrolle der Apparatur wurden die Messungen aufgezeichnet. Der gesamte Behandlungsablauf wurde entsprechend der Untersuchungsmethodik von DOEPKE (1975) in 5 Phasen eingeteilt:

- Phase 1 (Erwartung) : Gespräch mit dem Zahnarzt und kurze orale Inspektion.
- Phase 2 (Turbinenpräparation) : Eröffnung und grobe Präparation des Zahnes.
- Phase 3 (Exkavieren): Entfernen der Karies mit langsam laufendem Rosenbohrer.
- Phase 4 (Finieren) : Hochtouriges Glätten der Kavitätenränder

Phase 5 (Kavitätenver-
sorgung) : Unterfüllung, Amalgamfüllung.

Die Pulsfrequenz wurde fortlaufend während der gesamten Behandlungszeit gemessen, der Blutdruck 2 bis 3 mal pro Minute und direkt den Pulskurven zugeordnet.

Wie bei Untersuchungen anderer Autoren (SHIP (1960), DOEPKE (1975)) zeigte sich auch hier, daß die Blutdruckmessung sehr problematisch war. Die Messungen sind Störungsfaktoren unterworfen, die während der Behandlung nicht zu eliminieren sind. Eine plötzliche Muskelverkrampfung oder eine Änderung der Atemfrequenz z.B. verfälschen in unterschiedlichem Maße die Ergebnisse. Eine blutige Meßmethode, um exaktere Daten zu erhalten, ist den Patienten verständlicherweise nicht zuzumuten, zumal auch sie ihre Fehlerquellen hat (KLEPZIG (1972)). Dennoch wurden die gewonnenen Ergebnisse mit in die Auswertung einbezogen. Wenn sie auch keine exakte wissenschaftliche Aussage zulassen, so kann man doch zumindest eine Vorstellung der Kreislaufproblematik gerade bei Patienten mit diesbezüglichen Erkrankungen erhalten.

Die Behandlungszeit bei den 68 untersuchten Patienten konnte, da es sich nur um kleinere Zahndefekte handelte, auf ungefähr eine halbe Stunde beschränkt werden. Nach einer Erholungszeit von 10 Minuten wurden erneut Pulsfrequenz und Blutdruck im Liegen als Ruhewerte gemessen, um die Reaktionslage für den betreffenden Behandlungstag festzustellen. Bei 48 Patienten wurde als zusätzliche Maßnahme Ruhepuls und Ruheblutdruck im Sitzen gemessen.

In einem Nebenraum wurde anschließend von den Patienten ein Fragebogen ausgefüllt, der einen möglichen Zusammenhang zwischen der Kreislaufbelastung und der Selbstdiagnose (erregt-ängstlich und ruhig-nicht ängstlich) und zwischen der Kreislaufbelastung und einer Vorbelastung (schlechte Erfahrung bei einer früheren Behandlung) feststellen sollte.

Zum Schluß wurde von den Patienten ein Fragebogen des EYSENCK (1964) Personality Inventory der Form A beantwortet, der von EGGERT (1971) ins Deutsche übertragen und überprüft worden war.

Er enthält 24 Fragen zur neurotischen Tendenz, 24 Fragen zur Persönlichkeitsdimension Introversion-Extraversion und eine Lügenskala von 9 Fragen. Alle Fragen können nur mit "ja" oder "nein" beantwortet werden. Die Auswertung erfolgte mit Schablonen. Der Vergleich, der mit diesem Fragebogen erfaßbaren Persönlichkeitsmerkmale, mit dem Kreislaufverhalten sollte auf eventuelle Zusammenhänge schließen lassen.

Es hatte sich gezeigt, daß der Behandlungsverlauf in keiner der Phasen kontinuierlich war. Die Präparation mit der Turbine oder das Entfernen des kariösen Dentins mit einem langsam laufenden Rosenbohrer ging nicht ohne Unterbrechung vonstatten. Diese unterschiedlich langen Erholungspausen für den Patienten bewirkten naturgemäß eine Kreislaufstabilisierung, die unter normalen Behandlungsbedingungen zwar sehr willkommen, für die Auswertung der Messungen aber nicht geeignet war. Während der ersten Minute einer jeden Phase jedoch wurde ein annähernd gleichbleibender Reiz auf den Patienten ausgeübt. Deshalb wurden nur diese Zeitintervalle unter Bildung von Mittelwerten in die Auswertung mit einbezogen.

Die Beziehung, der auf diese Weise gewonnenen Werte zu den Tagesausgangswerten von Pulsfrequenz und Blutdruck wurden mit Hilfe der EDV-Anlage des Klinikums Großhadern in München, mit freundlicher Unterstützung durch Privatdozent und Diplompsychologe Dr. med. van Eimeren untersucht. Die Tagesausgangswerte wurden gleich 100% gesetzt.

C Geschlecht (m-männlich), Alter (A), Vorbelastung (V), Extraversion (E), Neurotizismus (N), Pulsfrequenz und Blutdruck der 68 Versuchspersonen

Nr.	m	A	V	E	N	<u>Systole-Diastole</u>		: bei Belastung		: in Ruhe	
						<u>Pulsfrequenz</u>					
						1.	2.	3.	4.	5.Phase	
1		69	+	6	19	162- 70 63	165- 80 63	166- 74 65	162- 64 66	152- 81 61	152- 77 64
2		20	+	14	22	116- 66 84	109- 67 78	125- 74 100	132- 84 104	111- 68 83	100- 69 77
3		30		12	12	110- 75 69	119- 74 69	118- 74 66	117- 79 73	118- 74 68	112- 74 68
4	+	60	+	9	4	141- 92 93	130- 92 84	149- 90 93	140- 98 91	150- 84 89	129- 76 82
5	+	47	+	16	6	112- 77 84	111- 77 82	110- 77 84	106- 80 81	112- 76 81	107- 73 80
6		23		11	5	108- 77 67	110- 79 70	116- 77 75	111- 78 72	109- 78 71	108- 76 68
7		53	+	7	8	156- 84 73	167- 87 71	165- 90 72	170- 96 74	164- 91 72	155- 88 69
8	+	31	+	11	6	117- 66 48	123- 66 48	123- 63 50	124- 56 55	123- 54 47	114- 70 46
9	+	22	+	16	1	115- 52 61	122- 48 71	117- 70 81	115- 62 82	119- 73 70	111- 60 67
10		28	+	8	14	117- 74 100	118- 75 86	117- 72 82	113- 70 81	108- 69 75	114- 72 81
11	+	60	+	5	14	143- 88 69	143- 92 69	141- 89 70	140- 89 71	131- 89 70	133- 84 65
12		42	+	7	8	103- 71 69	112- 86 67	126- 95 76	115- 84 67	123- 86 70	112- 69 63
13	+	26	+	12	13	100- 73 66	104- 78 68	107- 77 70	107- 78 66	103- 76 67	99- 76 64
14		25	+	4	13	123- 52 74	124- 55 80	128- 57 77	130- 55 75	125- 57 71	115- 61 75
15		27		12	12	128- 79 67	129- 75 73	127- 76 72	132- 75 72	126- 74 67	120- 82 68
16	+	24	+	8	8	132- 70 82	125- 72 73	125- 71 71	125- 69 76	128- 69 75	133- 67 68
17	+	28	+	8	7	117- 64 58	133- 75 57	137- 74 68	129- 75 60	126- 80 59	121- 78 53
18		39	+	16	1	100- 78 90	90- 78 84	117- 76 88	102- 81 92	95- 72 86	104- 68 78
19		46		14	16	160- 96 95	160- 99 82	160- 98 88	159- 94 79	151- 91 76	143- 99 76
20	+	40	+	11	9	125- 62 64	132- 88 67	132- 88 67	134- 92 68	130- 90 69	125- 80 62
21	+	31	+	9	13	146- 83 103	139- 80 90	139- 79 95	135- 99 94	141- 78 87	121- 87 83
22		27		11	10	124- 83 75	126- 85 76	131- 86 78	122- 95 78	126- 94 74	133- 93 70
23		47	+	11	11	136- 73 76	130- 72 76	134- 75 78	108- 70 76	119- 72 69	111- 67 70

Fortsetzung

Nr.	m	A	V	E	N	Systole-Diastole Pulsfrequenz : bei Belastung					: in Ruhe	
						1.	2.	3.	4.	5.Phase		
24	+	32	+	14	3	157- 78 93	164- 78 94	156- 90 105	161- 99 90	156- 98 92	146- 93 86	
25	+	24	+	17	7	120- 65 70	119- 62 79	123- 61 71	120- 70 82	120- 62 79	123- 74 72	
26		17	+	13	9	108- 65 93	105- 66 90	110- 67 92	114- 73 92	110- 73 90	107- 64 82	
27	+	34	+	8	6	136- 56 87	130- 66 87	132- 64 88	139- 64 85	130- 62 86	126- 66 79	
28	+	25	+	13	11	99- 59 70	104- 65 74	102- 61 72	99- 65 73	101- 60 67	98- 60 67	
29		23	+	12	2	106- 78 76	118- 86 80	115- 78 84	125- 84 88	113- 76 86	113- 77 72	
30	+	46		13	18	156-110 87	178-113 86	160-108 86	167-111 86	158-109 82	141-109 77	
31	+	26		13	8	126- 77 82	126- 75 82	130- 76 83	133- 82 82	124- 71 81	122- 73 72	
32	+	28		7	4	121- 92 74	128- 83 80	127- 83 79	132- 84 76	119- 80 77	121- 79 70	
33		23	+	17	2	134- 73 99	134- 72 93	128- 80 92	130- 72 84	113- 74 89	108- 65 81	
34	+	17	+	14	8	126- 84 89	126- 71 94	127- 67 100	145- 68 112	139- 77 102	121- 71 81	
35	+	30		13	8	136- 98 64	146- 88 65	150-108 64	145-103 60	143- 95 62	131- 87 56	
36		21		12	20	107- 73 108	111- 68 102	104- 61 93	103- 72 92	96- 65 85	98- 62 87	
37	+	29	+	14	8	141- 74 111	140- 61 101	134- 67 107	137- 64 92	122- 64 87	123- 63 86	
38	+	31	+	12	10	120- 78 57	118- 78 65	124- 78 60	124- 80 64	126- 80 65	115- 79 55	
39		24	+	13	13	124- 64 65	122- 66 71	114- 74 70	111- 65 60	110- 62 58	124- 81 60	
40	+	61	+	15	20	143- 76 62	154- 77 69	172- 84 76	168- 92 65	156- 72 64	130- 66 58	
41		17	+	11	16	115- 88 85	111- 86 87	114- 79 81	120- 90 92	118- 79 81	112- 80 73	
42	+	23		10	6	140- 67 80	131- 65 75	131- 73 72	130- 70 72	125- 66 71	111- 71 62	
43		21		15	3	152- 94 113	156- 99 108	153- 92 116	154- 98 110	144- 95 96	146- 97 89	
44	+	39	+	14	15	118- 76 94	120- 78 89	129- 81 87	123- 80 86	126- 79 85	113- 76 73	
45	+	22	+	13	5	119- 67 82	123- 69 76	119- 67 66	121- 67 70	115- 69 61	116- 67 62	
46	+	27		10	5	121- 72 65	128- 77 80	128- 77 79	119- 73 76	116- 72 63	113- 67 65	
47	+	24	+	7	15	122- 84 102	126- 82 100	127- 90 90	128- 86 90	121- 85 85	118- 86 81	
48		20		12	12	118- 79 85	126- 78 89	130- 73 80	120- 82 90	118- 72 80	115- 81 72	

Fortsetzung

Nr.	m	A	V	E	N	<u>Systole-Diastole</u> <u>Pulsfrequenz</u>				: bei Belastung			
49	18			10	19	122- 64	132- 70	123- 71	130- 67	116- 63	125- 63		
						111	122	115	114	103	98		
50	39			10	16	98- 60	108- 70	106- 67	108- 70	108- 68	102- 69		
						68	71	71	76	70	57		
51	+	22		18	1	134- 79	133- 70	128- 77	127- 73	134- 72	123- 72		
						81	82	77	65	70	65		
52	29			11	11	110- 64	113- 69	111- 66	102- 58	102- 63	96- 60		
						74	77	78	76	72	61		
53	13	+		13	11	100- 72	113- 71	113- 77	112- 76	101- 71	99- 67		
						103	108	103	113	96	85		
54	35	+		12	6	114- 66	111- 76	111- 81	122- 75	109- 66	96- 61		
						93	101	97	95	87	79		
55	34	+		8	20	165-125	195-110	181-106	190-105	174-100	140- 91		
						124	116	116	112	102	89		
56	23	+		16	15	115- 52	121- 50	125- 50	123- 52	114- 56	109- 53		
						84	89	83	89	78	68		
57	+	65	+	5	9	107- 65	118- 72	130- 77	120- 78	118- 72	120- 65		
						55	63	55	60	54	48		
58	30	+		7	18	114- 89	111- 79	116- 76	111- 83	110- 83	101- 67		
						97	100	91	86	86	76		
59	+	24	+	14	7	119- 48	123- 71	124- 74	122- 73	124- 64	116- 63		
						80	87	90	86	75	66		
60	+	21		11	3	131- 67	136- 69	130- 63	128- 60	116- 61	112- 62		
						88	95	81	76	70	72		
61	22	+		17	6	121- 71	121- 71	124- 73	123- 71	112- 67	116- 65		
						72	87	79	77	71	65		
62	37	+		8	6	112- 74	115- 78	116- 77	116- 78	103- 73	106- 71		
						83	88	80	82	74	65		
63	+	21	+	6	12	142- 68	143- 81	155- 79	148- 72	135- 65	127- 65		
						69	73	77	76	57	53		
64	17	+		14	10	130- 81	126- 84	120- 76	126- 80	124- 80	125- 79		
						91	100	85	91	78	72		
65	18			16	7	133- 76	142- 85	123- 65	134- 74	125- 67	123- 78		
						101	102	94	92	84	73		
66	+	25	+	7	6	106- 59	120- 59	123- 66	118- 65	117- 62	108- 58		
						91	102	81	81	81	71		
67	23	+		15	14	115- 61	123- 62	123- 62	113- 61	112- 62	110- 66		
						96	117	106	92	84	73		
68	24	+		2	15	121- 63	119- 66	112- 65	114- 68	108- 61	107- 72		
						96	117	97	101	76	72		

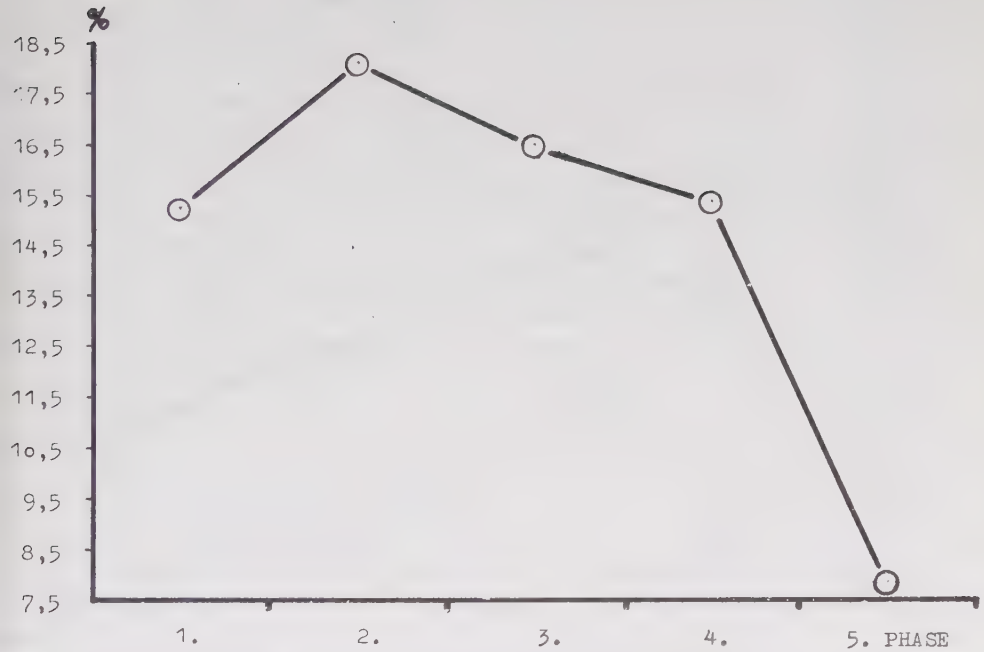


Abb. 1

STEIGERUNG DER PULSFREQUENZ

Gesamtergebnis n = 68 Patienten

Durchschnittsalter : 30,4 Jahre

Ordinate: Änderung der Pulsfrequenz in % bezogen
auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

1. Phase der Erwartung
2. Phase der Turbinenpräparation
3. Phase des Exkavierens
4. Phase des Finierens
5. Phase der Kavitätenversorgung

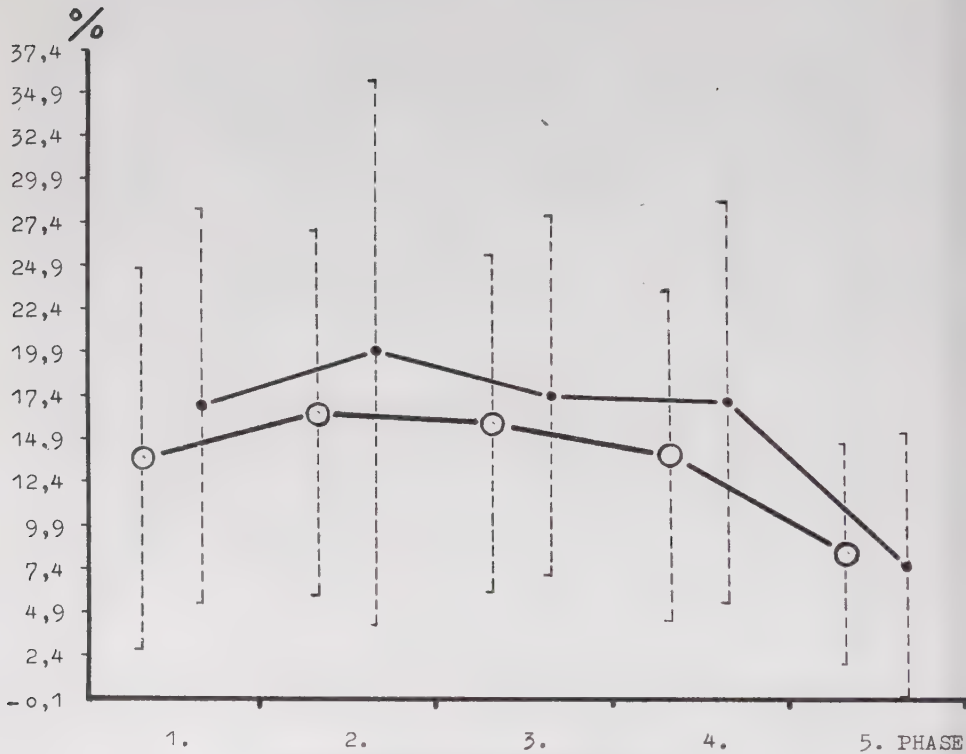


Abb. 2

STEIGERUNG DER PULSFREQUENZ

○ = 33 männliche Patienten

● = 35 weibliche Patienten

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung der Pulsfrequenz in % bezogen
auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen, siehe Abb
Vergleich zwischen männlichen und weiblichen Patienten

D AUSWERTUNG DER ERGEBNISSE

Der Behandlungsablauf jedes der 68 untersuchten Patienten wurde in 5 Phasen eingeteilt:

- Phase 1 (Erwartung)
- Phase 2 (Turbinenpräparation)
- Phase 3 (Exkavieren)
- Phase 4 (Finieren)
- Phase 5 (Kavitätenversorgung).

Die ersten Minutenmittelwerte von Pulsfrequenz und Blutdruck in jeder Phase wurden mit den Ruheausgangswerten verglichen, ihre prozentualen Änderungen errechnet und ausschließlich in Liniendiagrammen dargestellt. Die Abszisse ist in die erwähnten 5 Behandlungsabschnitte eingeteilt, die Ordinate enthält die prozentuale Änderung von Puls, Blutdruck oder Sauerstoffverbrauch bezogen auf den Ruheausgangswert entsprechend gleich 100%. Der Betrag der Standardabweichung wurde im Maßstab der Prozentangabe als senkrechte Strichelung nach oben und nach unten angetragen.

I. VERHALTEN DER PULSFREQUENZ

In Abb. 1 sind die Pulsfrequenzänderungen aus jeder der 5 Behandlungsphasen als Mittelwerte von 68 untersuchten Patienten dargestellt.

In der Erwartungsphase findet man eine prozentuale Steigerung von 15,2%. Die Belastungsspitze wird in der Phase der Turbinenpräparation erreicht, 18,1%. Beim Exkavieren in der 3. Phase fällt der Mittelwert auf 16,5%. Ein weiterer Abfall der Pulsfrequenz auf 15,4% ist beim Finieren in der 4. Phase zu beobachten. Den mit Abstand niedrigsten Wert von 7,9% hat die 5. und letzte Phase.

In Abb. 2 werden die Pulsfrequenzänderungen bei männlichen und weiblichen Patienten verglichen. Es stellt sich eine deutliche Abstufung zwischen den untersuchten 33 Männern und 35 Frauen heraus. Erstere hatten allgemein eine niedrigere Steigerungsrate der Pulsfrequenz zu verzeichnen als die Patientinnen.

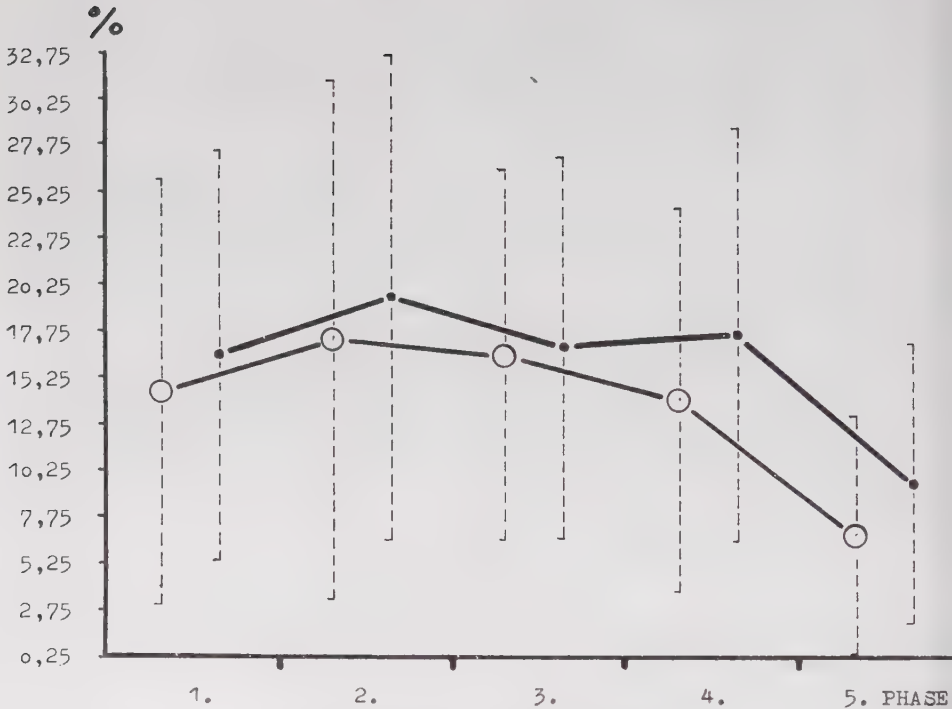


Abb. 3

STEIGERUNG DER PULSFREQUENZ

- = 39 Patienten mit Selbstdiagnose : RUHIG
 ● = 29 Patienten mit Selbstdiagnose : ERREGT
 (-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung der Pulsfrequenz in %, bezogen auf den Ruheaussgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Die Unterscheidung erfolgte nach Patienten mit der Selbstdiagnose "Ruhig" und "Erregt"

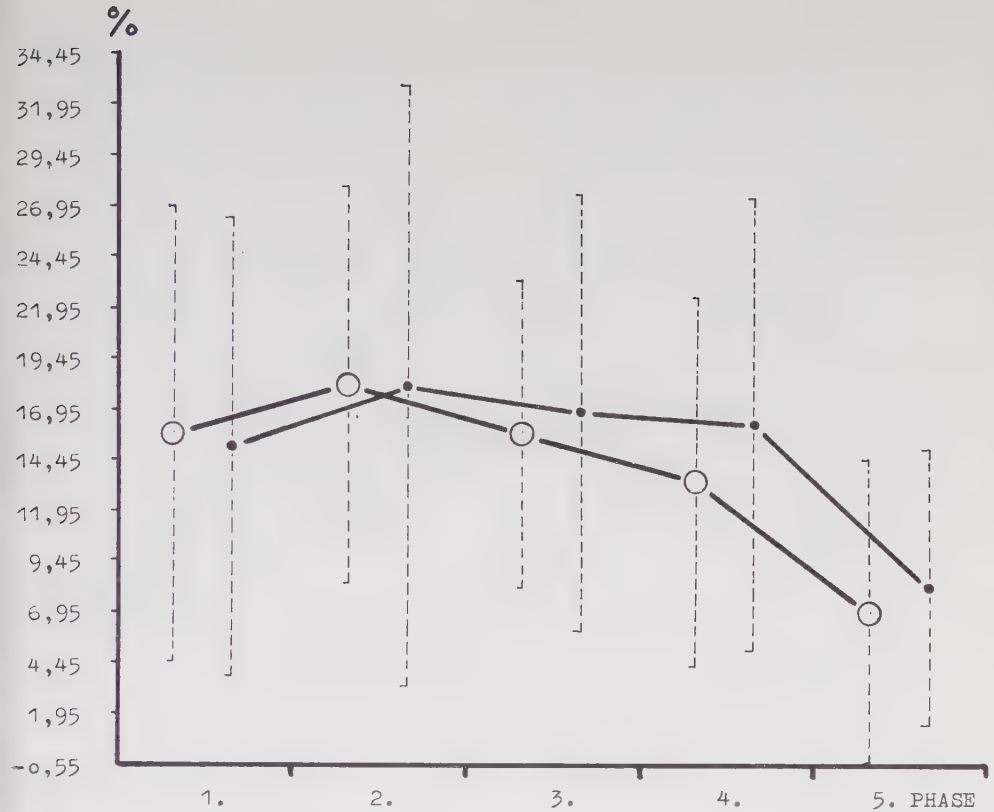


Abb. 4

STEIGERUNG DER PULSFREQUENZ

○ = 20 Nicht vorbelastete Patienten

● = 48 Vorbelastete Patienten

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung der Pulsfrequenz in %, bezogen
auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Es wurde nach vorbelasteten und nicht vorbelasteten
Patienten unterschieden

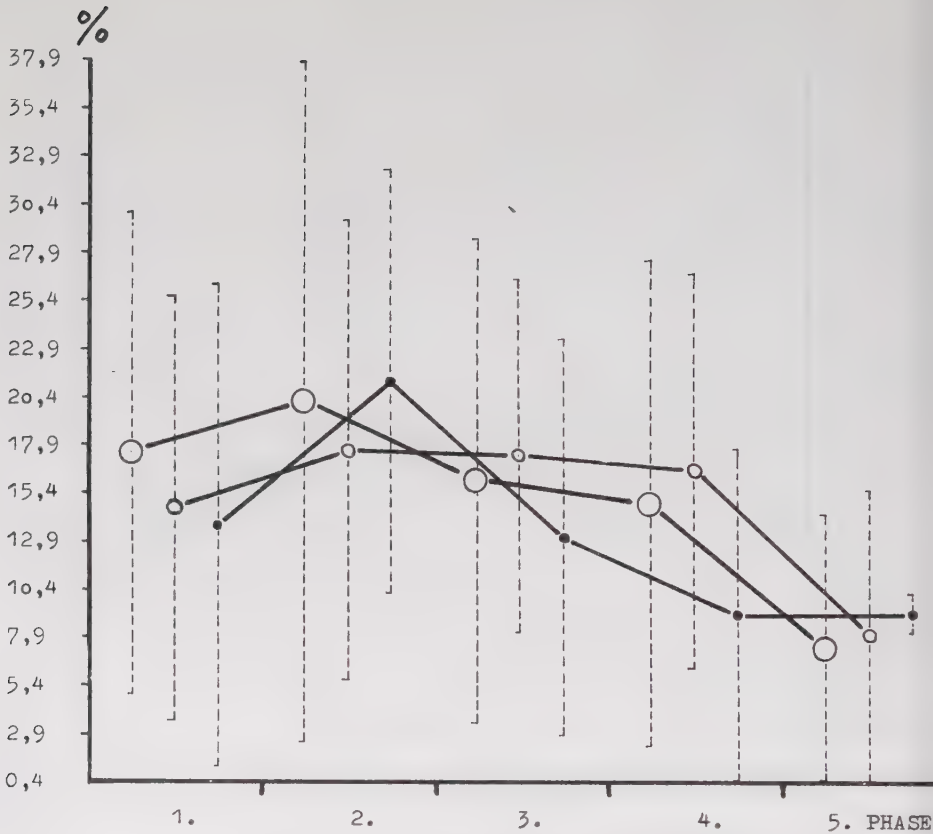


Abb. 5

STEIGERUNG DER PULSFREQUENZ

Einteilung nach Extraversions - scores

○ = 1. Gruppe (18 Patienten, scores: 1-8)

◻ = 2. Gruppe (44 Patienten, scores: 9-16)

● = 3. Gruppe (4 Patienten, scores: 17-24)

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung der Pulsfrequenz in %, bezogen
auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Die Gruppeneinteilung erfolgte nach der Höhe der
Extraversionsscores

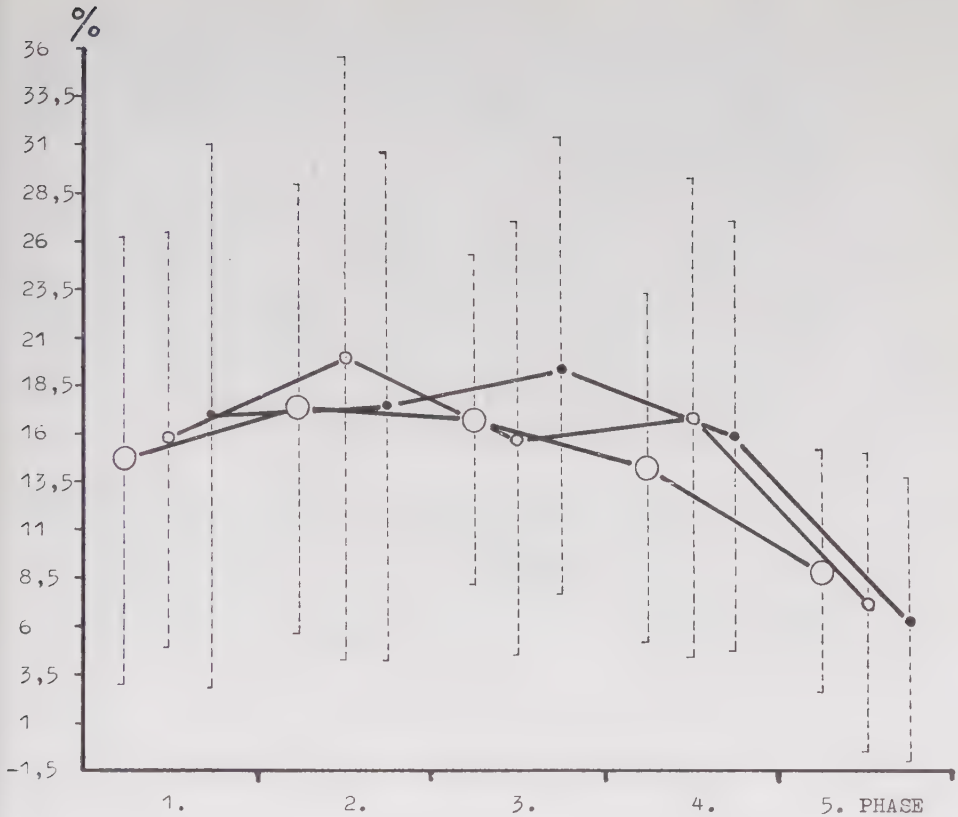


Abb. 6

STEIGERUNG DER PULSFREQUENZ

Einteilung nach Neurotizismus - scores

○ = 1. Gruppe (31 Patienten, scores: 1- 8)

◻ = 2. Gruppe (28 Patienten, scores: 9-16)

● = 3. Gruppe (7 Patienten, scores: 17-24)

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung der Pulsfrequenz in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Die Gruppeneinteilung erfolgte nach der Höhe der Neurotizismus scores

In Abb. 3 stimmt die von den Patienten gestellte Selbstdiagnose "ruhig" bzw. "erregt" mit den gemessenen physiologischen Daten überein. Höhere Pulsfrequenzen in den ersten zwei Phasen und ein langsamerer Abbau der Spannung in den letzten beiden Phasen kennzeichnen die erregte Gruppe.

(Abb. 4). Die Befragung hatte ergeben, daß 48 Patienten vorbelastet waren, also wenigstens einmal schlechte Erfahrung bei einer Zahnbehandlung gemacht hatten. Bei annähernd gleich erhöhter Pulsfrequenz in den ersten zwei Phasen bei beiden Gruppen nähern sich die Werte der nicht vorbelasteten Patienten eher der Ausgangslage. Die vorbelasteten Patienten hingegen vermögen sich dem erzeugten Streß nicht so schnell anzupassen, wie die Vergleichsgruppe mit 20 Versuchspersonen.

(Abb. 5 und 6). Die aus dem Eysenck-Persönlichkeits-Fragebogen (EPI Form A) gewonnenen Ergebnisse wurden in 3 Gruppen, der Anzahl der Scores entsprechend, unterteilt. Ein Zusammenhang zwischen Persönlichkeitsstruktur und Kreislaufbelastung konnte nicht gefunden werden. Die dritte Gruppe wäre auch in beiden Fällen zu klein, um einen genaueren Vergleich zuzulassen.

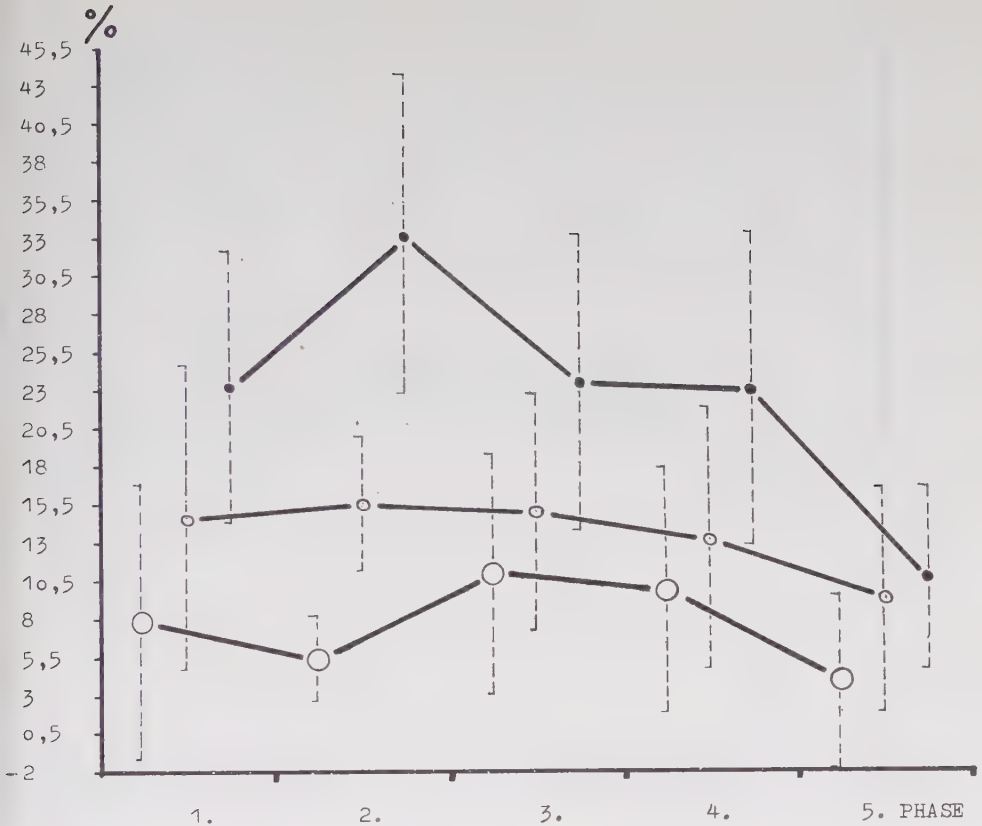


Abb. 7

STEIGERUNG DER PULSFREQUENZ

Darstellung an 3 Gruppen :

- = 1. Gruppe (23 Patienten) -1,6% bis 8,6%
 ◊ = 2. Gruppe (22 Patienten) 9,3% bis 22,6%
 ● = 3. Gruppe (23 Patienten) 23,1% bis 62,5%

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung der Pulsfrequenz in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen
 Die Gruppeneinteilung erfolgte nach der Höhe der Pulsfrequenzsteigerung während der Phase der Turbinenpräparation

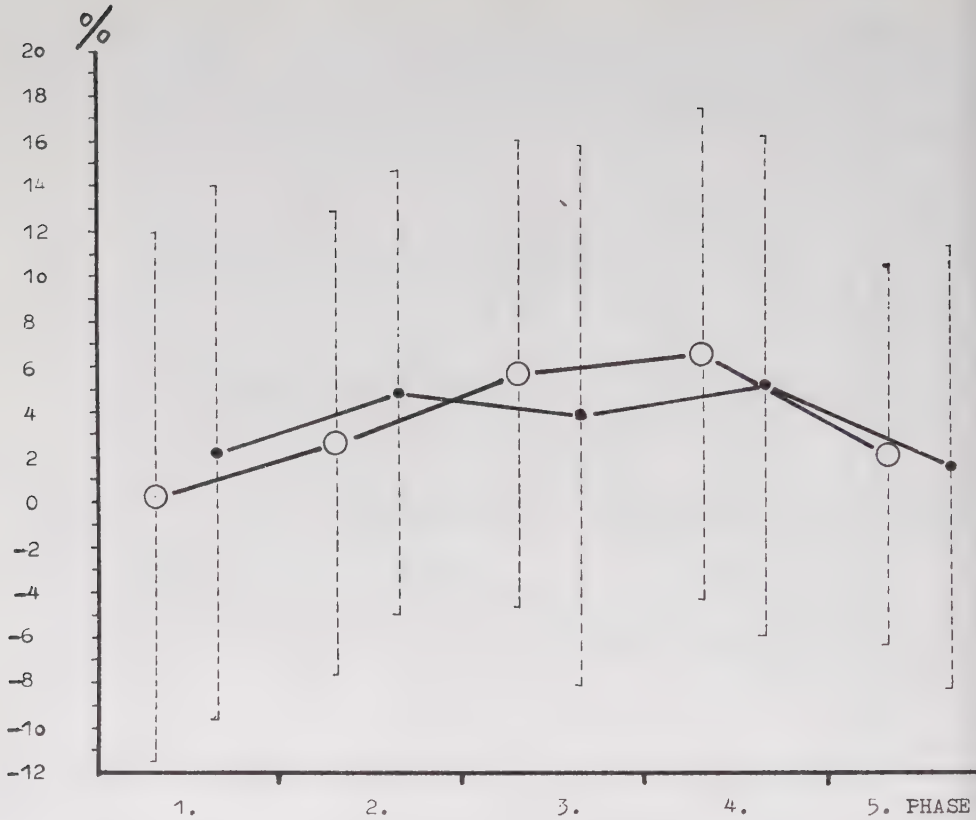


Abb. 8

ERHÖHUNG DES DIASTOLISCHEN DRUCKS

○ = 33 männliche Patienten

● = 35 weibliche Patienten

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung des diastolischen Drucks in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Es wurde nach männlichen und weiblichen Patienten unterschieden

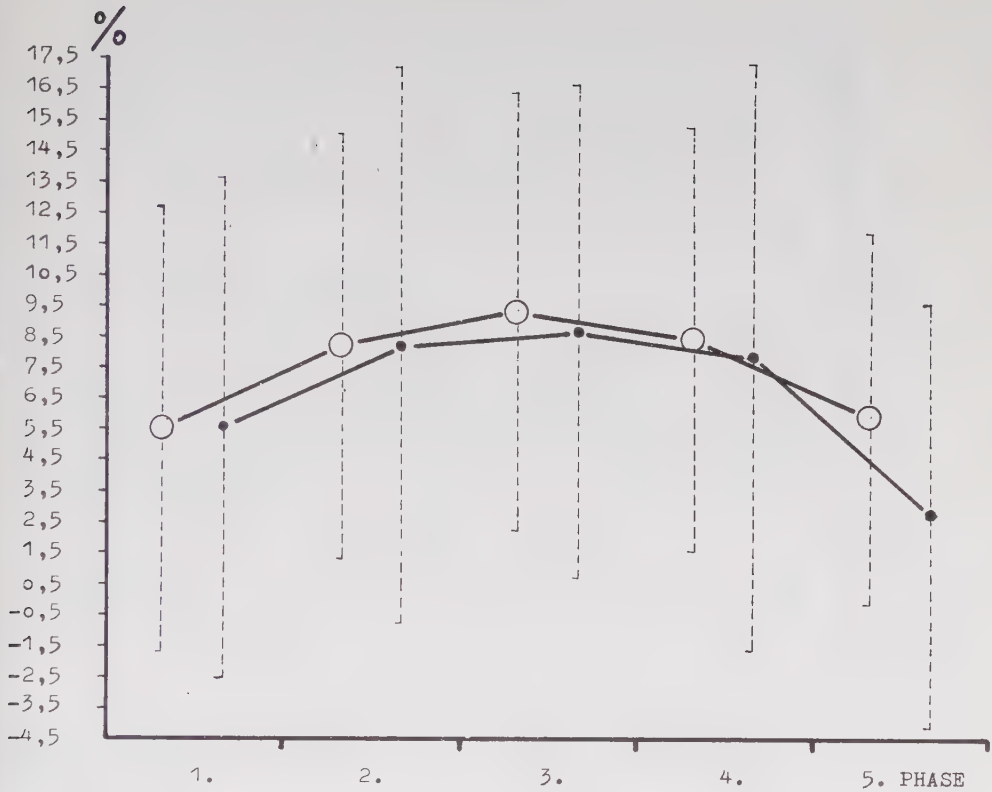


Abb. 9

ERHÖHUNG DES SYSTOLISCHEN DRUCKS

○ = 33 männliche Patienten

● = 35 weibliche Patienten

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung des systolischen Drucks in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Die Unterscheidung erfolgte nach männlichen und weiblichen Patienten.

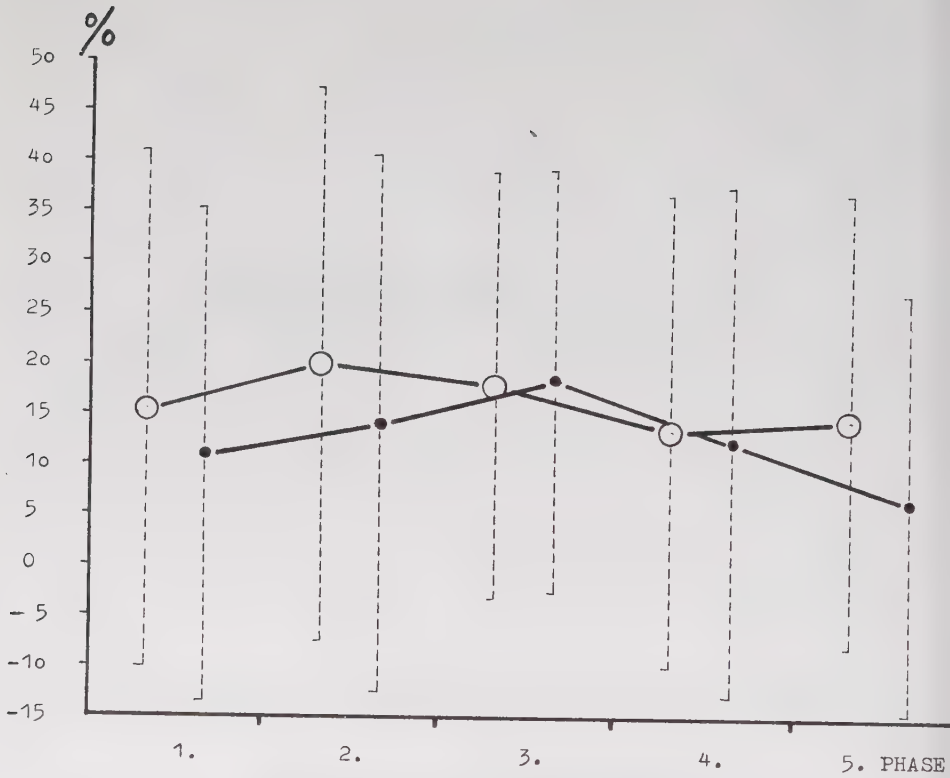


Abb. 10

VERGRÖßERUNG DER BLUTDRUCKAMPLITUDE

○ = 33 männliche Patienten

● = 35 weibliche Patienten

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung der Blutdruckamplitude in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Es wurde nach männlichen und weiblichen Patienten unterschieden

(Abb. 7) Alle 68 Patienten wurden nach der Höhe der Pulsfrequenzsteigerung in der 2. Phase (Turbinenpräparation) in drei annähernd gleich starke Gruppen eingeteilt. Bei der 3. Gruppe mit besonders starker Streßantwort in der 2. Phase sind alle Mittelwerte während der gesamten Behandlungsdauer am höchsten. Die Frequenzsteigerungen der 2. Gruppe sind ebenfalls in allen Phasen deutlich höher als die der ersten Gruppe.

II. VERHALTEN DES BLUTDRUCKS

In Abb. 8, 9 und 10 wird der diastolische und der systolische Blutdruck bei Männern und Frauen verglichen.

Der diastolische Druck erreicht bei den Männern ein Maximum von 6,4% in der Phase des Finierens, während der systolische Druck den höchsten Wert von 9,4% in der Phase des Exkavierens einnimmt. Alle systolischen und diastolischen Druckmittelwerte unterscheiden sich kaum von denen der Patientinnen. Allgemein bewirkt die Streßreaktion bei Männern und Frauen eine deutliche Vergrößerung der Blutdruckamplitude in jedem Behandlungsabschnitt.

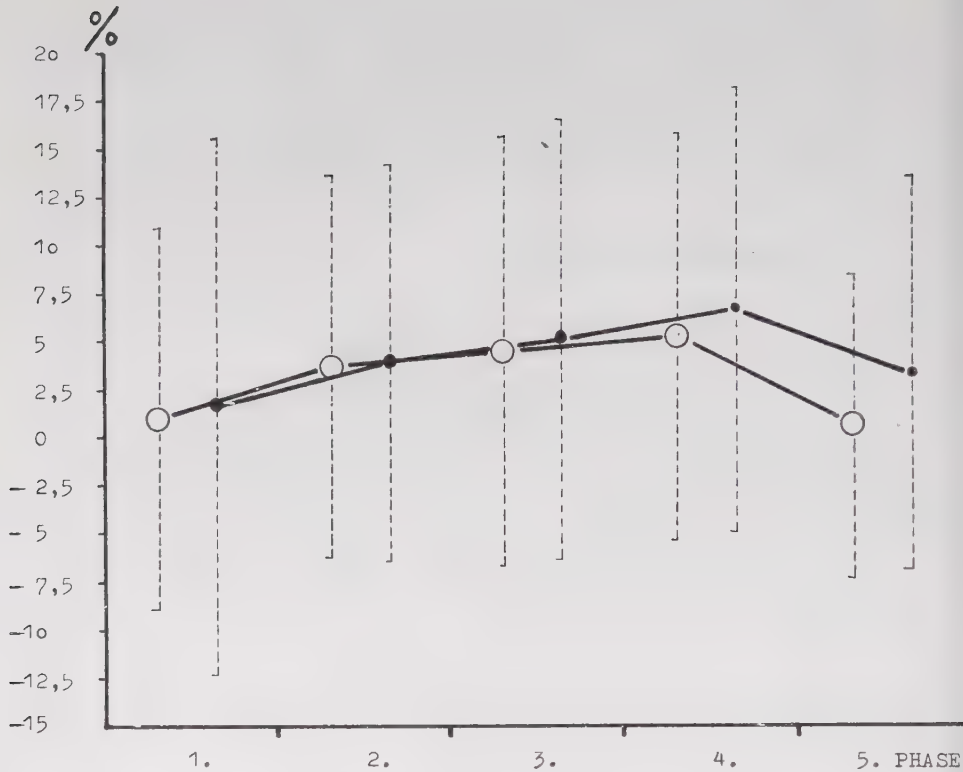


Abb. 11

ERHÖHUNG DES DIASTOLISCHEN DRUCKS

○ = 39 Patienten mit Selbstdiagnose : RUHIG

● = 29 Patienten mit Selbstdiagnose : ERREGT

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung des diastolischen Drucks in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Es wurde zwischen ruhigen und erregten Patienten verglichen

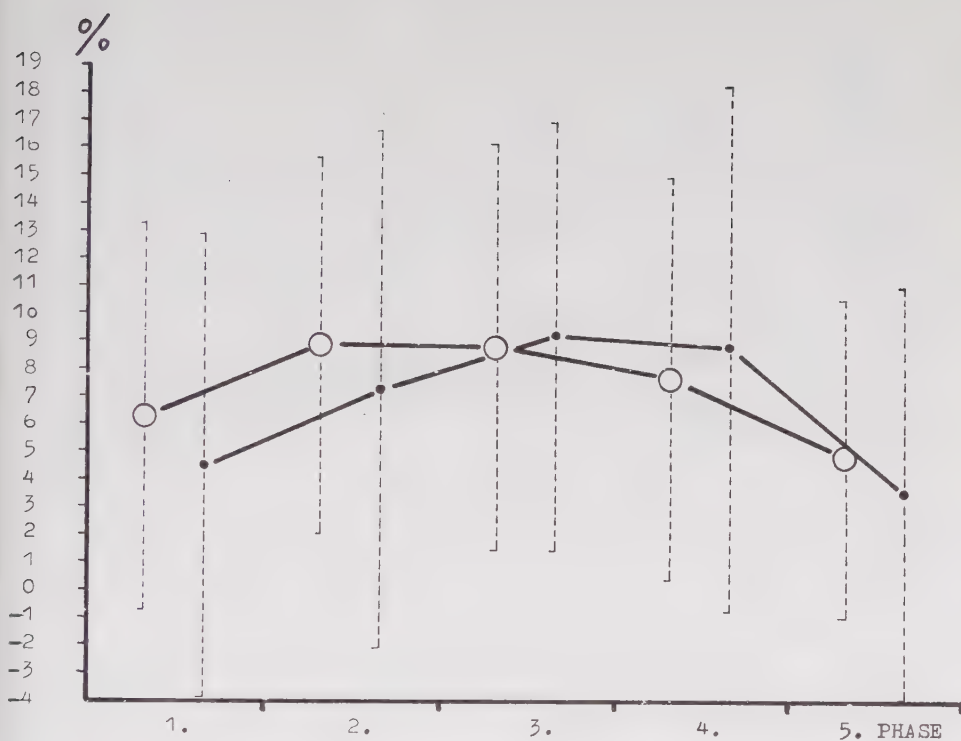


Abb. 12

ERHÖHUNG DES SYSTOLISCHEN DRUCKS

○ = 39 Patienten mit Selbstdiagnose : RUHIG

● = 29 Patienten mit Selbstdiagnose : ERREGT

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung des systolischen Drucks in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Der Vergleich erfolgte zwischen ruhigen und erregten Patienten

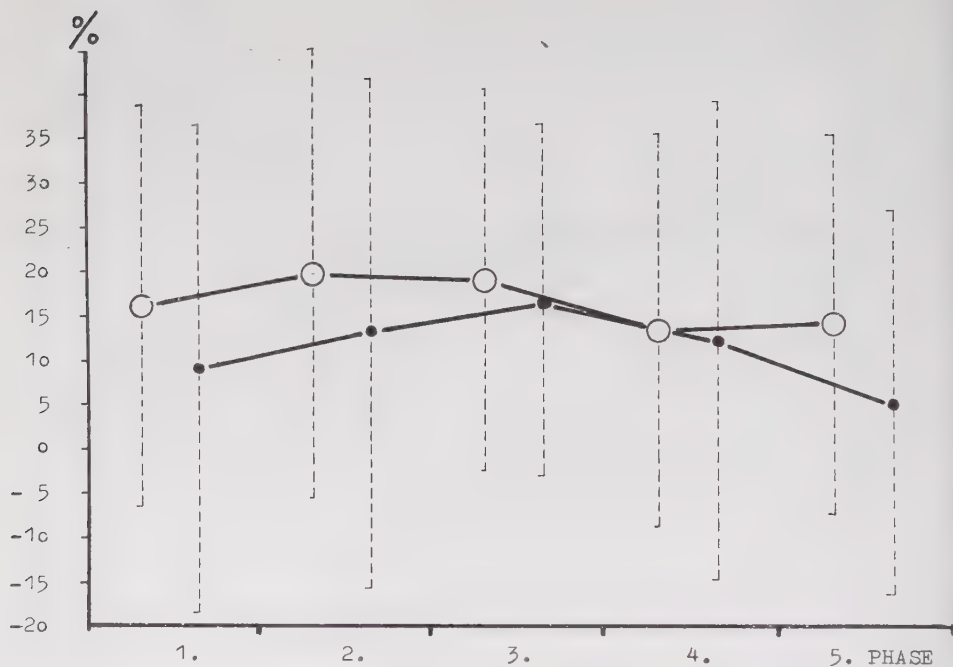


Abb. 13

VERGRÖßERUNG DER BLUTDRUCKAMPLITUDE

○ = 39 Patienten mit Selbstdiagnose : RUHIG

● = 29 Patienten mit Selbstdiagnose : ERREGT

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung der Blutdruckamplitude in %,
bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Es wurden ruhige und erregte Patienten verglichen

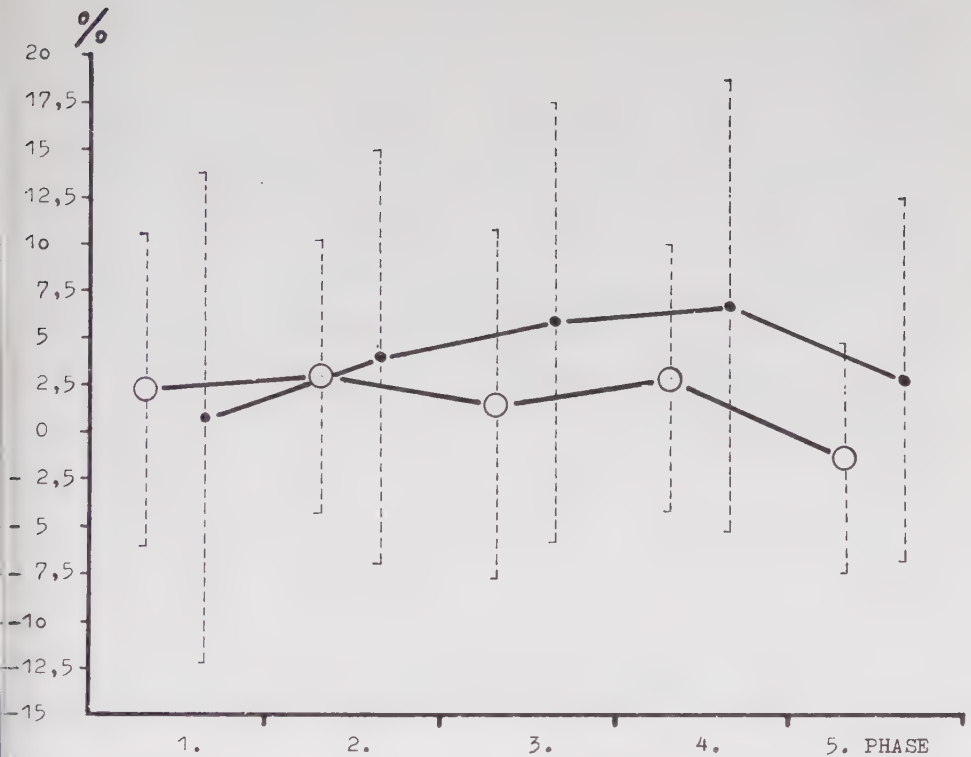


Abb. 14

ERHÖHUNG DES DIASTOLISCHEN DRUCKS

○ = 20 Nicht vorbelastete Patienten

● = 48 Vorbelastete Patienten

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung des diastolischen Drucks in %, bezogen auf den Ruheausgangswert

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Vergleich von vorbelasteten und nicht vorbelasteten Patienten

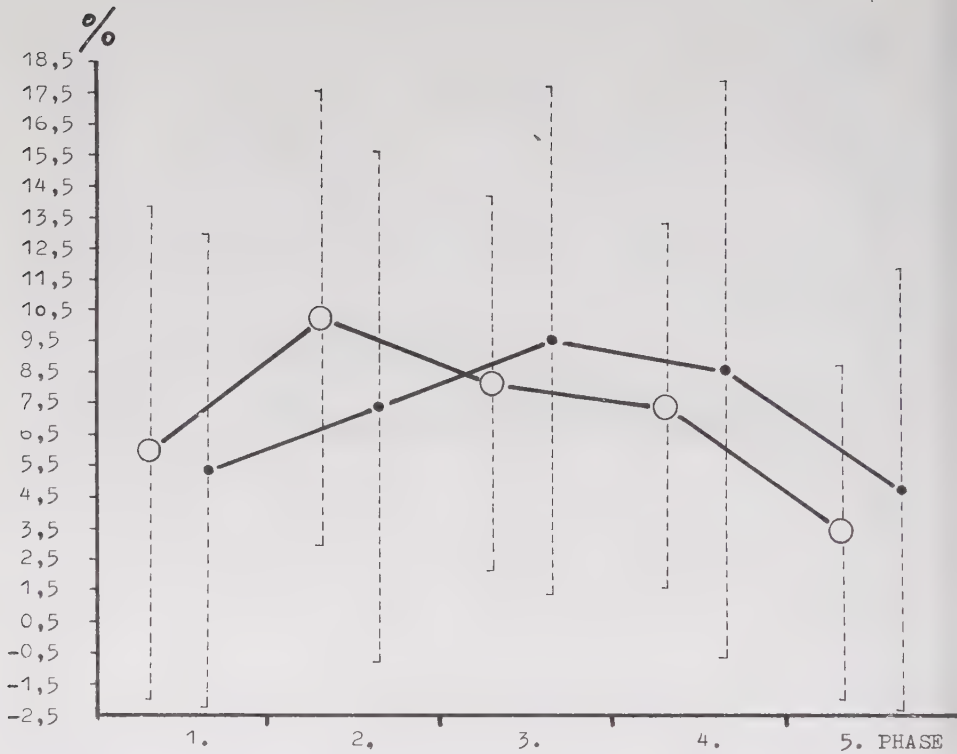


Abb. 15

ERHÖHUNG DES SYSTOLISCHEN DRUCKS

○ = 20 Nicht vorbelastete Patienten

● = 48 Vorbelastete Patienten

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung des systolischen Drucks in %
bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Vergleich von vorbelasteten und nicht vorbelasteten
Patienten

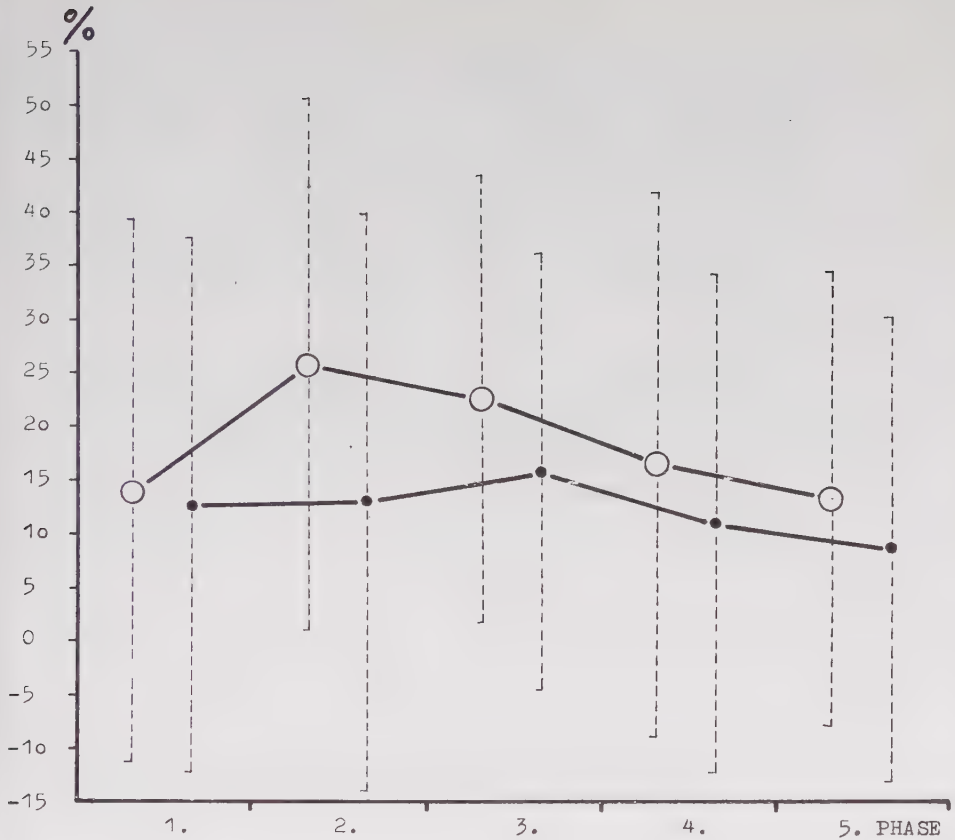


Abb. 16

VERGRÖßERUNG DER BLUTDRUCKAMPLITUDE

○ = 20 Nicht vorbelastete Patienten

● = 48 Vorbelastete Patienten

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung der Blutdruckamplitude in %,
bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Es wurden vorbelastete und nicht vorbelastete
Patienten verglichen

In Abb. 11, 12 und 13 wird der Blutdruck von Patienten mit der Selbstdiagnose "ruhig" und "erregt" verglichen. Bei beiden Gruppen zeigen die diastolischen Druckkurven einen annähernd gleichen Verlauf, lediglich am Ende der Behandlung sinkt der diastolische Druck eher bei den "ruhigen" Patienten.

Der systolische Druck liegt bei den "ruhigen" Leuten am Anfang der Behandlung höher, um dann aber schneller wieder abzufallen. Die Amplitude weist bei ihnen insgesamt eine größere Spannweite auf.

In den Abb. 14, 15 und 16 zeigt die Gegenüberstellung von vorbelasteten und nicht vorbelasteten Patienten eine geringere systolische und diastolische Drucksteigerung ab der 3. Behandlungsphase, zugunsten der nicht vorbelasteten Gruppe. Die Blutdruckamplitude ergibt bei ihnen in der 2. Phase ein Maximum von 26% Steigerung, während die Werte bei den Vorbelasteten nur zwischen 8,7% und 16% differieren.

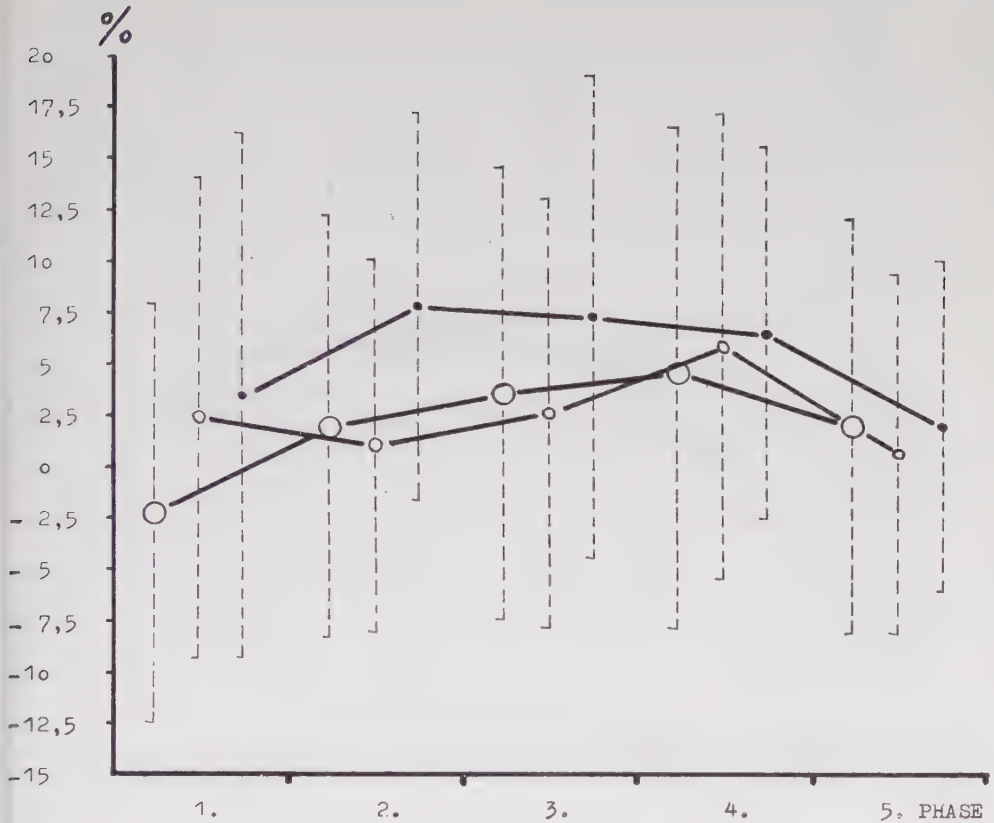


Abb. 17

ERHÖHUNG DES DIASTOLISCHEN DRUCKS

Darstellung an 3 Gruppen :

○ = 1. Gruppe (23 Patienten) -1,6% bis 8,6%

○• = 2. Gruppe (22 Patienten) 9,3% bis 22,6%

● = 3. Gruppe (23 Patienten) 23,1% bis 62,5%

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung des diastolischen Drucks in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen
Die Gruppeneinteilung erfolgte nach der Höhe der Pulsfrequenzänderung während der Phase der Turbinenpräparation

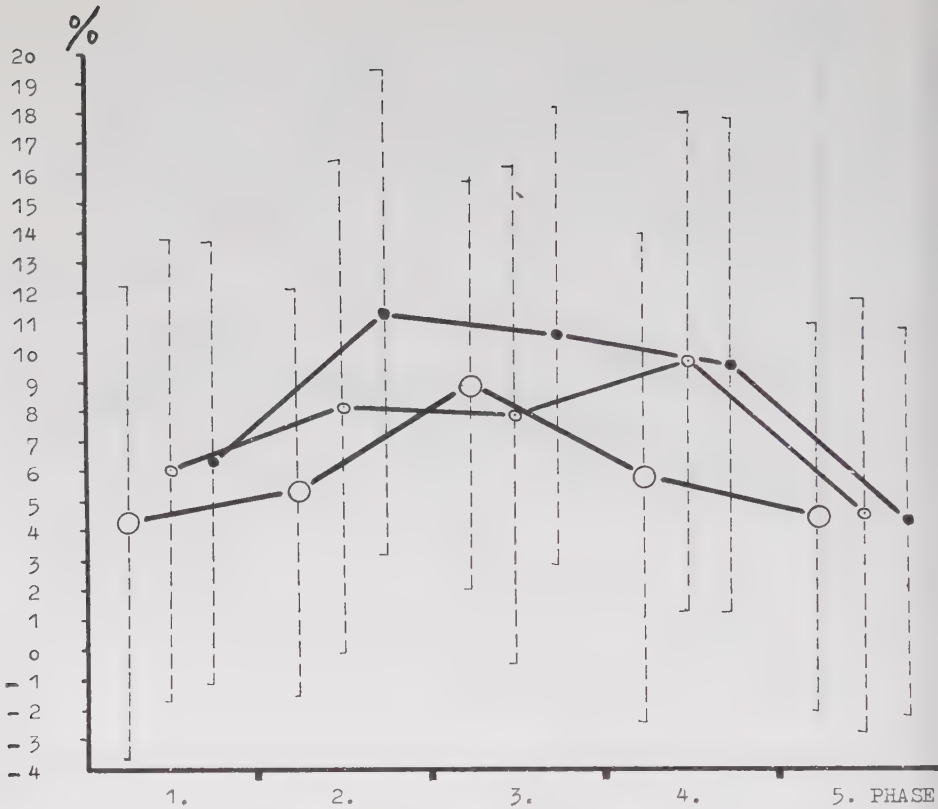


Abb. 18

ERHÖHUNG DES SYSTOLISCHEN DRUCKS

Darstellung an 3 Gruppen

○ = 1. Gruppe (23 Patienten) -1,6% bis 8,6%

◐ = 2. Gruppe (22 Patienten) 9,3% bis 22,6%

● = 3. Gruppe (23 Patienten) 23,1% bis 62,5%

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung des systolischen Drucks in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Die Gruppeneinteilung erfolgte nach der Höhe der Pulsfrequenzsteigerung während der Phase der Turbinenpräparation

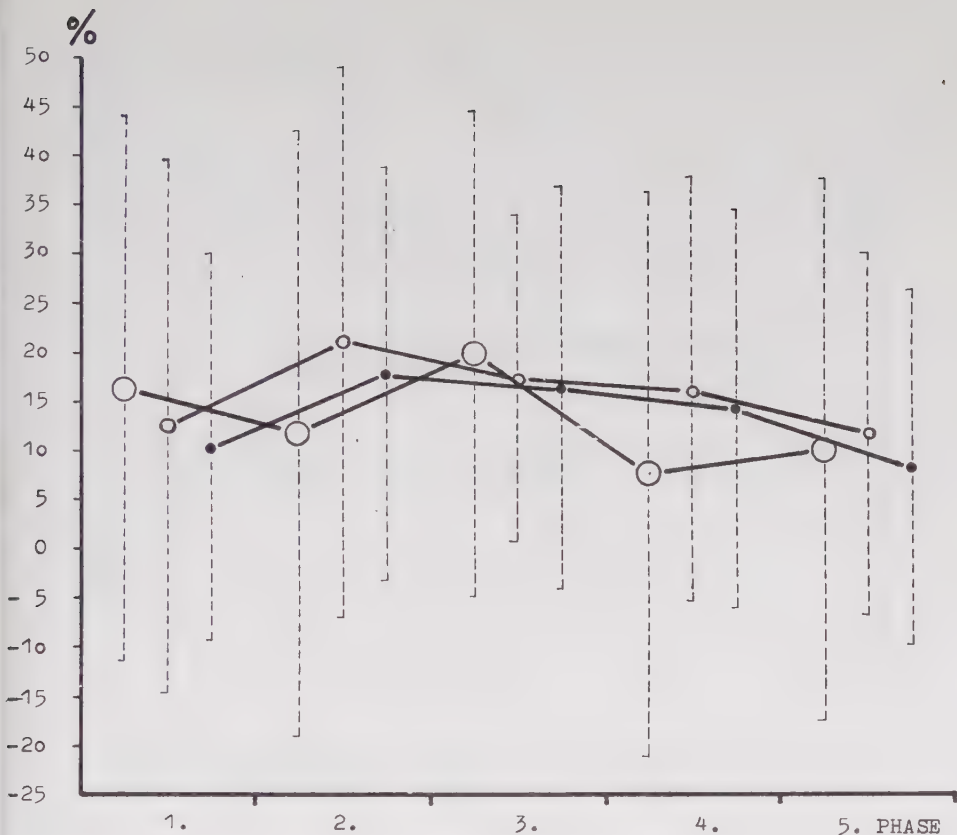


Abb. 19

VERGRÖßERUNG DER BLUTDRUCKAMPLITUDE

Darstellung an 3 Gruppen

○ = 1. Gruppe (23 Patienten) -1,6% bis 8,6%

○ = 2. Gruppe (22 Patienten) 9,3% bis 22,6%

● = 3. Gruppe (23 Patienten) 23,1% bis 62,5%

(-----) = Standardabweichung

Ordinate: Änderung der Blutdruckamplitude in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Die Gruppeneinteilung erfolgte nach der Höhe der Pulsfrequenzsteigerung während der Phase der Turbinenpräparation

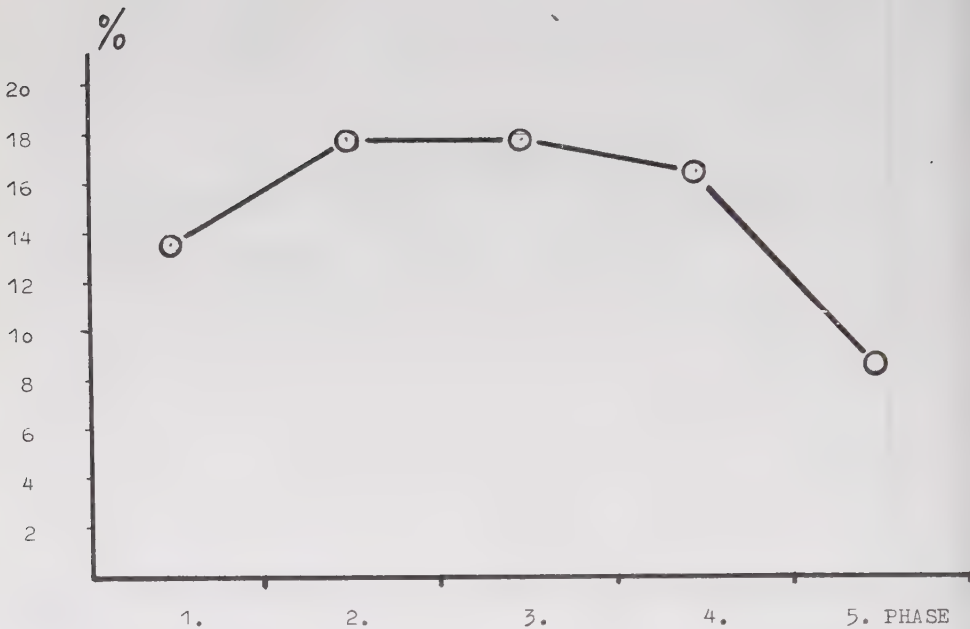


Abb. 20

STEIGERUNG DES SAUERSTOFFVERBRAUCHS (Linker Ventrikel)

Gesamtergebnis dargestellt an 68 Patienten

Durchschnittsalter : 30,4 Jahre

Ordinate: Änderung des Sauerstoffverbrauchs in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

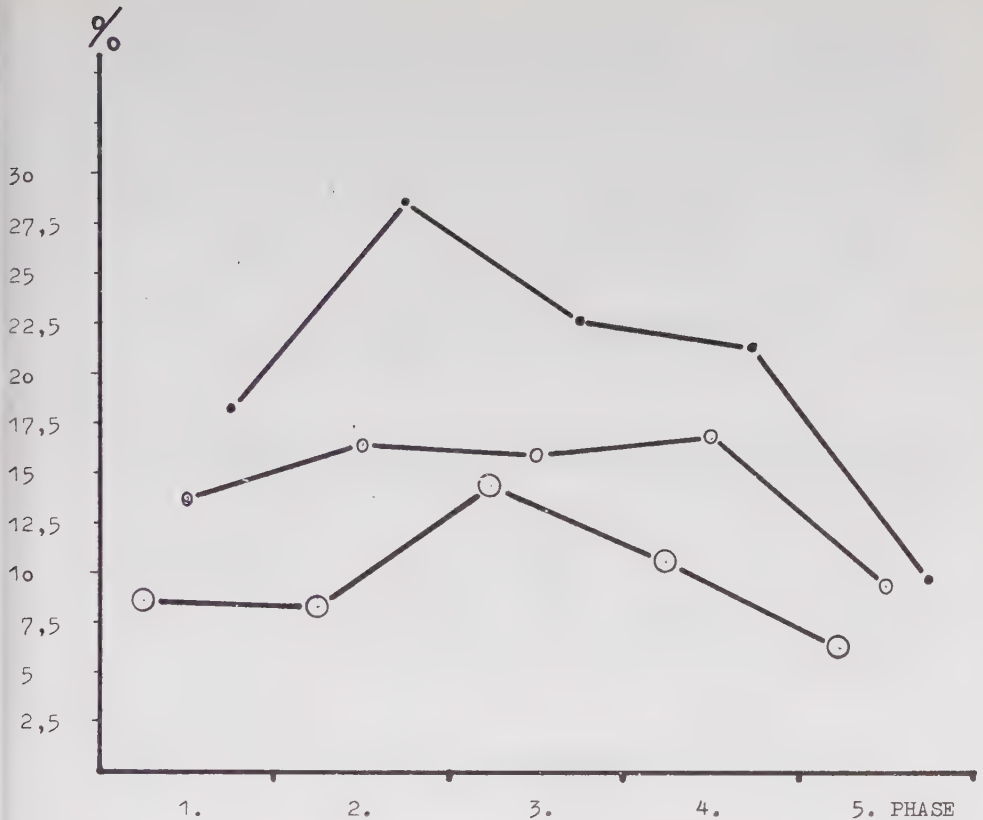


Abb. 21

STEIGERUNG DES SAUERSTOFFVERBRAUCHS (Linker Ventrikel)

Darstellung an 3 Gruppen :

○ = 1. Gruppe (23 Patienten) -1,6% bis 8,6%

○ = 2. Gruppe (22 Patienten) 9,3% bis 22,6%

● = 3. Gruppe (23 Patienten) 23,1% bis 62,5%

Ordinate: Änderung des Sauerstoffverbrauchs in %, bezogen auf den Ruheausgangswert (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

Die Gruppeneinteilung erfolgte nach der Höhe der Pulsfrequenzsteigerung während der Phase der

Turbineoperation

In den Abb. 17, 18 und 19 werden die Blutdruckwerte von 3 Gruppen, eingeteilt nach der Höhe der Pulsfrequenzsteigerung während der Phase der Turbinenpräparation, verglichen.

Auffallend ist das systolische und diastolische Druckmaximum bei der 3. Gruppe in Höhe von 11,2% und 7,9%. Bei ihr sind nahezu alle Werte erhöht. Bei dem Vergleich der Amplituden ergaben sich keine großen Unterschiede.

III. SAUERSTOFFVERBRAUCH DER HERZMUSKULATUR

(Gesamtergebnis von 68 Patienten, Abb. 20 und 21).

Der Sauerstoffverbrauch der Herzmuskulatur ist ein entscheidender Faktor bei der Beurteilung der Höhe einer Streßbelastung. Er wurde nach einer Näherungsformel von BRETSCHNEIDER (1965) berechnet (Formel: O_2 -Verbrauch = constans x systolischer Druck x Quadratwurzel aus der Pulsfrequenz.) und liegt zwischen 8% und zwei Maximalwerten von 18% in der 2. und 3. Phase. Bei dem Vergleich unter den drei Gruppen fällt der erhebliche Sauerstoffmehrerverbrauch von 29% in der 3. Gruppe auf.

IV. VERGLEICH VON AUSGANGSPULS UND AUSGANGSBLUTDRUCK IN LIEGENDER UND SITZENDER BEHANDLUNGSPOSITION

(n = 48 Patienten).

Bei der Gesamtauswertung stellte sich für die Reaktionsdauer des betreffenden Tages in sitzender Position gegenüber der in liegender Position eine Pulsfrequenzerhöhung von 4%, für den diastolischen und den systolischen Druck eine Steigerung von 14, 8% bzw. 7,1% heraus.

Der Vergleich männlich zu weiblich zeigte für die Patienten höhere Werte bei allen drei Variablen.

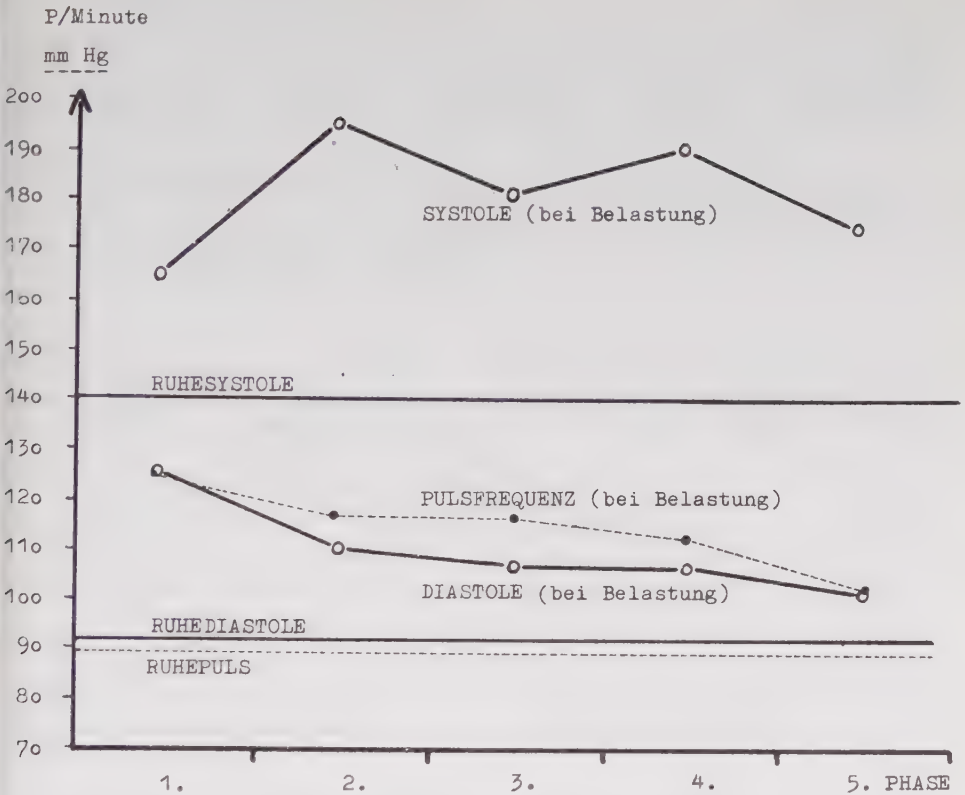


Abb. 22 PULSFREQUENZ - und BLUTDRUCKÄNDERUNG
(bei einer 34 - jährigen Patientin)

Ordinate: Änderung der Pulsfrequenz (P) und des Blutdrucks (mm Hg) in %, bezogen auf die Ruheaussgangswerte (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

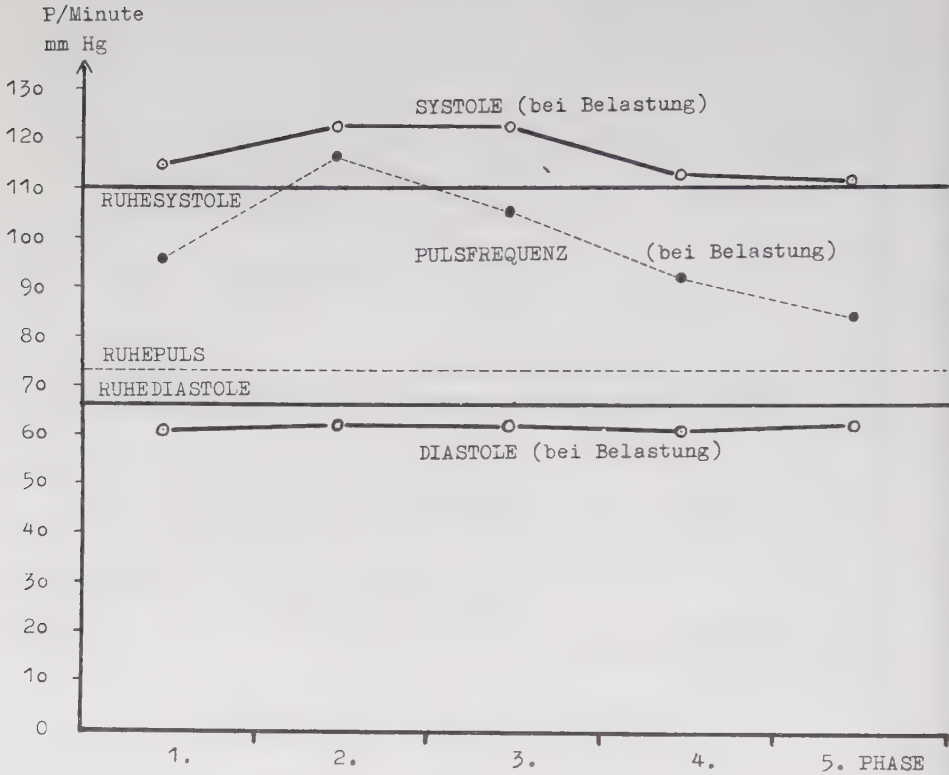


Abb. 23 PULSFREQUENZ - und BLUTDRUCKÄNDERUNG
 (bei einer 23 - jährigen Patientin)

Ordinate: Änderung der Pulsfrequenz (P) und des Blutdrucks (mm Hg) in %, bezogen auf die Ruheausgangswerte (= 0%)

Abszisse: Einteilung in 5 Behandlungsphasen

V. ZWEI PATIENTENBEISPIELE

(Abb. 22 und 23)

Bei einer 34jährigen Patientin mit in der Erwartungsphase schon sehr hohem systolischem Druck steigt dieser während der Turbinenpräparation auf 195 mm Hg an. Ein zweites Maximum erkennt man in der Phase des Finierens (190 mm Hg).

Bei einer 23jährigen Frau drückt eine extreme Pulsfrequenzsteigerung von 60% in der 2. Phase (Turbinenpräparation) den psychophysischen Erregungszustand aus.

E DISKUSSION

Die vorliegende experimentelle Untersuchung an 68 Patienten gibt Aufschluß über das Ausmaß der Streßbelastung durch zahnärztliche Behandlung.

Hierzu wurden Pulsfrequenz- und Blutdruckmessungen durchgeführt. Die Berechnung des aus diesen Variablen resultierenden Sauerstoffverbrauchs der Herzmuskulatur sollte zusätzlich auf die Gefährdung von Kreislaufrisikopatienten während einer zahnärztlichen Behandlung hinweisen. Im Zusammenhang damit wurden Möglichkeiten zur Minderung eines solchen Risikos diskutiert.

Trotz gleicher Versuchsbedingungen war der Behandlungsablauf bei jedem Patienten unterschiedlich. Die Versorgung der kariösen Zähne erfordert, wenn sie auch auf den ersten Blick in die gleiche Erkrankungsgruppe einzuordnen ist, dennoch in der Intensität und Dauer sich unterscheidende Maßnahmen. Die psychische Ausgangslage des Patienten und nicht zu vergessen des Zahnarztes (SERGL (1973)) am Behandlungstag erschweren eine Vergleichbarkeit der Messungen. Weitere wichtige Faktoren wie vorausgegangene Medikamenten- und Alkoholeinnahme (KIRSCH (1971)), Nikotin- und Koffeingenuß, Schmerzen, Harndrang und Klimawechsel beeinflussen Blutdruck und Pulsfrequenz (HEINTZ und LOSSE (1969)). Es ist unmöglich, alle Stressoren, die nicht mit der gegenwärtigen Behandlung direkt in Beziehung stehen, auszuschließen (SCHÖNBERGER und WALDMANN (1970)).

Aus den genannten Gründen kann bei dieser Untersuchung und der Fülle der Variablen keine gesicherte statistische Aussage gemacht werden.

Die folgende Besprechung mit dem Versuch, Zusammenhänge festzustellen, ist unter diesem Gesichtspunkt zu werten. Die exakt meßbare Pulsfrequenz läßt keinen Zweifel an einer mitunter erheblichen Kreislaufbelastung während einer zahnärztlichen Behandlung, siehe auch CORAH (1969), LAUX (1972), STOKVIS (1962).

Der Blutdruck ist leider nicht so genau zu registrieren. Wie schon erwähnt, haben die technischen Unzulänglichkeiten der Apparatur, sowie Körperbewegungen, Muskelkontraktionen und At-

mungsveränderungen, Einfluß auf die Meßergebnisse. Die zeichnerische Darstellung der Pulsfrequenzveränderungen, errechnet aus den Mittelwerten jeder ersten Minute der fünf Behandlungsschnitte zeigt fast ausnahmslos immer den gleichen Kurvenverlauf. Der gegenüber der Ausgangslage stark erhöhten Pulsfrequenz in der Erwartungsphase folgt regelmäßig ein Maximum während der Turbinenpräparation. Während der letzten drei Phasen erfolgt eine laufende Annäherung an die Ausgangslage. Die Turbinenpräparation bewirkt, wie auch DOEPKE (1975) feststellt, die größte Kreislaufbelastung. Das hochtourige Schleifen, die notwendige Kühlung durch Wasserzufuhr, der manchmal damit verbundene Schluck- und Brechreiz, und der hohe Pfeifton der Turbine sind erhebliche psychische und physische Stressoren. Die Aussagen der Patienten nach der Behandlung bekräftigen dieses Ergebnis.

Bei den weiblichen Behandelten findet sich ebenso wie bei STOVKIS (1962) und LÄSSIG (1975) eine deutlich höhere Reaktion auf Streßsituationen als bei Männern.

Die Gegenüberstellung von erregten und ruhigen, vorbelasteten und nicht vorbelasteten Patienten entspricht der Erwartung. Die Unterschiede sind aber nicht so gravierend wie bei LÄSSIG (1975) und LAUX (1972).

Bei den ähnlichen Untersuchungen durch DOEPKE (1975) ist ebenfalls keine eindeutige Zuordnung von Pulsfrequenz zu Extraversion und Neurotizismus festzustellen. Weder die Einteilung nach den ermittelten Scores noch der zusätzliche Vergleich innerhalb der drei nach der Pulsfrequenz ausgesuchten Gruppen lassen Abhängigkeiten erkennen. Bei der zuletzt genannten Einteilung sind sogar die Mittelwerte der positiv beantworteten Fragen über Extraversion und Neurotizismus der 1. und 3. Gruppe nahezu identisch; sie liegen zwischen 10 und 11 von 24 möglichen Fragen.

In Abb.7 vermittelt das Maximum der 3. Gruppe während der Turbinenphase einen Eindruck von der Kreislaufproblematik, die für einen gewissen Patientenkreis eintreten kann. Es ist bezeichnend für deren Reaktion auf den Streß, daß sie auch in den anderen

Phasen, verglichen mit der 2. Gruppe, höhere Pulsfrequenzsteigerungen haben. Die Nivellierung aller Spitzenwerte bei der mittleren Gruppe charakterisiert diese Patienten als relativ ruhig. Sie reagieren gleichbleibend stark während der ganzen Behandlung. Den geringsten Eindruck auf die Behandlung zeigt die erste Gruppe.

Die Standardabweichungen der Blutdruckwerte sind sehr hoch, trotzdem ist aufgrund der Mittelwerte zu schließen, daß Anstieg und Abfall von Systole und Diastole, wobei erstere stärker zunimmt, kennzeichnend für das Auftreten und Verschwinden von einem oder mehrerer Stressoren sind (SCHÖNBERGER und WALDMANN (1970), CORAH (1969)). Im Vergleich dazu wird die Pulsfrequenz, prozentual gesehen, früher und stärker beeinflusst.

Anhand der Abb. 3 und 13, 4 und 16 sieht man, daß erregte und vorbelastete Patienten (nach Selbstdiagnose) eher mit einer Pulsfrequenzsteigerung dem Behandlungsstreß begegnen als die Ruhigen, die mehr durch Vergrößerung der Blutdruckamplitude und damit bessere Blutfüllung des Herzens den Energiemehrbedarf ausgleichen. Ähnliche Ergebnisse zeigen auch die Abb. 10 und 2, welche die Pulsfrequenz- und Blutdruckverhältnisse bei Männern und Frauen angeben. Allerdings muß man berücksichtigen, daß es sich bei ungefähr 75%, der sich als erregt beurteilenden Patienten, um Frauen handelt.

Das Charakteristikum "größere Pulsfrequenzsteigerung bei geringerer Blutdruckamplitudenerhöhung", des subjektiv erregten und vorbelasteten Patientenkreises, läßt sich auch in Abb. 7 und 19 auf die 3. Gruppe übertragen. Die 2. und 1. Gruppe kompensiert die Belastung durch eine im Verhältnis gesehen höhere Blutdruckamplitude.

Zusammenfassend läßt sich sagen, daß "hyperreactors", wie sie SHIP (1960) bezeichnet, den energetisch ungünstigeren Weg über die Pulsfrequenzerhöhung zur Deckung ihres Sauerstoffmehrbedarf wählen, während die anderen Patienten mit geringerer Pulsfrequenzsteigerung aber höherer Blutdruckamplitude und damit größerem Schlagvolumen auskommen.

Die Blutdruckwerte der 3. Gruppe erscheinen nicht besonders bemerkenswert, wenn man bedenkt, daß nach BRETSCHNEIDER (1965), die Koronarreserve bei intakten Herzkranzgefäßen 400% beträgt. Der dazugehörige Sauerstoffmehrverbrauch von fast 30% bedeutet aber schon eine Gefährdung für Kreislaufrisikopatienten. Besonders betroffen davon sind in der zahnärztlichen Praxis Patienten mit Koronarinsuffizienz und damit mehr oder weniger stark eingeschränkter Möglichkeit zur Steigerung der Koronardurchblutung. Eine durch den Behandlungsstreß bei ihnen hervorgerufene Pulsfrequenz- und Blutdrucksteigerung führt primär zu einem Sauerstoffmehrbedarf des Myokards. Dieser müßte durch eine gesteigerte Koronardurchblutung ausgeglichen werden. Hierfür ist eine Gefäßdilatation wichtig, um den Gefäßwiderstand herabzusetzen. Der circulus vitiosus setzt dann ein, wenn zum Beispiel der aufgrund arterieller Verengungen oder Verhärtungen stark erhöhte Widerstand durch eine Gefäßerweiterung nicht kompensiert werden kann. Durch die ständige steigende Hypoxie kommt es zum Versagen des Myocards und damit zum Herzstillstand (SCHIJATSCHKY (1970)). Nach BRETSCHNEIDER (1965) ist der aerobe Energieausfall auf anaerobem Weg nur für eine Minute, entsprechend der Dauer von 10 Herzschlägen, zu ersetzen.

Bei einigen Patienten wurden sehr extreme Kreislaufveränderungen festgestellt, zum Beispiel Abb. 22. Für diesen Fall wurde ein Sauerstoffmehrverbrauch von ungefähr 60% errechnet.

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse verdeutlichen, daß alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden müssen, die Hyperreaktion einiger prädestinierter Patienten zu reduzieren. Eine Möglichkeit dazu bietet die Prämedikation, die von vornherein die Wirkung der Stressoren dämpfen hilft. SONNABEND (1962) erreichte durch Beruhigungsmittel eine eindeutige Minderung der Pulsfrequenzsteigerung im Vergleich zu denselben nicht prämedizierten Patienten. Die Autoren (WEISS (1965), MUTSCHELKNAUSS (1963), LORBER (1975), SHIP (1960), HAUNFELDER und LEHNERT (1976) unter anderen kommen zu denselben Empfehlungen.

Eine gute psychologische Vorbereitung, eine schonende Behand-

lungsweise, eine prophylaktisch bedeutungsvolle Prämedikation bei strenger Indikation und eine liegende Behandlungsposition tragen sicherlich zur Vermeidung von lebensbedrohlichen Zwischenfällen in der zahnärztlichen Praxis bei.

F ZUSAMMENFASSUNG

Bei 68 Patienten in liegender Behandlungsposition wurden während einer einfachen konservierenden Zahnbehandlung (Black 1 oder 2) Pulsfrequenz und Blutdruck gemessen und der daraus resultierende Sauerstoffverbrauch der Herzmuskulatur berechnet. Die Behandlung wurde in 5 Phasen (Behandlungsabschnitte) eingeteilt: Phase der Erwartung, Phase der Turbinenpräparation, Phase des Exkavierens, Phase des Finierens und Phase der Kavitätenversorgung.

Die Mittelwerte, der in der ersten Minute jeder Phase gemessenen Pulsfrequenz- und Blutdruckveränderungen wurden mit den entsprechenden Ruhewerten verglichen und ihre prozentuale Änderung errechnet.

Die Auswertung ergibt, daß unterschiedliche zahnärztliche Maßnahmen Pulsfrequenzsteigerungen, die der Größe des Stressors entsprechen, auslösen.

Vorbelastete und erregte Patienten scheinen den unter Streßbedingungen erhöhten Sauerstoffbedarf der Herzmuskulatur durch höhere Frequenzsteigerung auszugleichen, während die Vergleichsgruppe, energetisch günstiger, durch Vergrößerung der Blutdruckamplitude eine Energieschuld vermeidet.

Kreislaufflabile "Hyperreactors" sollten prämediziert und liegend behandelt werden; das gilt besonders für Risikopatienten mit essentieller Hypertonie und Angina pectoris, bei denen eine streßbedingte Sauerstoffschuld ein Kreislaufversagen auslösen kann.

G. LITERATUR

1. ANDO, Y.
Psychological Responses of Patients in Orthodontia Treatment.
Amer. J. Orthodont. 49: 712-720 (1962)
2. BRETSCHNEIDER, H.J.
Zur Physiologie und Pathologie der Koronardurchblutung.
Kolloquium 5: 386-389 (1965)
3. CORAH, N.L. und PANTERA, R.E.
Controlled Study of Psychologic Stress in a Dental Procedure.
J. dent. Res. 47: 154-157 (1968)
4. CORAH, N.L. und PANTERA, R.E.
Psychologic Stress in a Video-Simulated Restoration.
J. dent. Res. 48: 444-447 (1969)
5. CORAH, N.L. und PANTERA, R.E.
Effect of Perceived Control on Stress Reduction in Pedodontic Patients.
J. dent. Res. 52: 1261-1264 (1973)
6. DOEPKE, W.
Experimentelle Untersuchungen über die Pulsfrequenz bei der Kavitätenpräparation.
Diss. med. dent. München (1975)
7. EGGERT, D.
Untersuchungen zur psychometrischen Eignung eines neuen Fragebogens der neurotischen Tendenz und der Extraversion von Eysenck (EPI).
Praxis der klin. Psychologie Bd. 2: 30-62 (1971)
8. EYSENCK, H.J. und EYSENCK, S.B.G.
Manual of the Eysenck Personality Inventory.
London (1964) Univ. of London Press
9. HAUNFELDER, D. und LEHNERT, S.
Zahnärztliche Mundchirurgie.
Hüthig Verlag Heidelberg (1976)

10. HEINTZ, R. und LOSSE, H.
Arterielle Hypertonie.
Georg Thieme Verlag Stuttgart (1969)
11. KIRSCH, T.
Psychologische Aspekte in der zahnärztlichen Praxis.
Zahnärztliche Welt 80: 514-519 (1971)
12. KLEPZIG, H.
Herz- und Gefäßkrankheiten.
Georg Thieme Verlag Stuttgart (1972)
13. KOMINEK, J. und ROZOKOVCOVÁ, E.
Psychology of Childrens Dental Treatment.
Int. dent. Res. 16/1: 1324-1336 (1966)
14. LAUX, G.
Eine Untersuchung über die Angst bei zahnärztlichen
Behandlungen.
Zahnärztliche Welt 81: 1078-1084 (1972)
15. LÄSSIG, H.
Pulsfrequenzmessungen bei zahnärztlichen Eingriffen
und ihre Bedeutung für die Prämedikation.
Dtsch. zahnärztl. Z. 30: 832-834 (1975)
16. LORBER, C.
Zwischenfälle bei der zahnärztlichen Lokal-
anästhesie.
Zahnärztliche Welt 84: 1081-1083 (1975)
17. MUTSCHELKNAUSS, R.
Das Psychopharmakon Librium in der zahnärztlich-
kieferchirurgischen Praxis.
D. dt. Zahnärztebl. 17: 581-586 (1963)
18. PREUSCHEN, G.
Zur Interpretation von Pulsmessungen.
Arbeitswissenschaft 6: 131-135 (1967)
19. SANDBERG, A.A.
The effects of Surgery on the Blood Levels and Meta-
bolism of 17-Hydroxy corticosteroids in Man.
J. clin. Invest. 33: 1509-1516 (1954)

20. SCHIJATSCHKY, M.
 Lebensbedrohliche Zwischenfälle in der zahnärztlichen Praxis.
 Quintessenz, Berlin (1970)
21. SCHÖNBERGER, A. und WALDMANN, W.
 Der Einfluß von Zahnextraktion und Lokalanästhesie auf Pulsfrequenz, Blutdruck und Plasmahydroxykortikoidspiegel des Menschen.
 Dtsch. Zahn-, Mund- u. Kieferhkl. 54: 241-248 (1970)
22. SCHOMBURG, P. van ZWIETEN, P.A., ARNAUDOW, M.
 Vergleichende Untersuchungen über den Einfluß von Beruhigungsmitteln auf die durch Angstgefühle ausgelösten vegetativen Reaktionen.
 Zahnärztliche Welt 81: 813-817 (1972)
23. SHANNON, I.L.
 Stress paterns in dental patients:
 1. Serum free 17-hydroxycorticosteroids, sodium and potassium in subjects undergoing anesthesia and simple exodontic procedures.
 J. oral Surg. 19: 486-491 (1961)
24. SHANNON, I.L.
 Stress in dental patients.
 2. The Serum Free 17-Hydroxycorticosteroid Response in Routinely Appointed Patients Undergoing Simple Exodontia.
 Oral Surg. 15: 1142-1146 (1962)
25. SHANNON, I.L.
 Stress in dental patients.
 4. Effect of local anesthetic administration on serum free 17-hydroxycorticosteroid patterns.
 J. Oral Surg. 21: 50-54 (1963)
26. SHANNON, I.L.
 Stress in dental patients.
 5. Effect of time of day on adrenocortical response to oral surgery.
 J. Oral Surg. 21: 101-105 (1963)
27. SELYE, H.
 Stress beherrscht unser Leben.
 Econ Verlag Düsseldorf (1957)

28. SHIP, A.G.
Physiologic Response to Stress in Dental Patients.
Oral Surg. 10: 377-382 (1957)
29. SHIP, I.I.
Physiologic Response to Dental Stress.
Oral Surg. 13: 368-375 (1960)
30. SHIP, I.I.
The Response of Systolic and Diastolic Blood Pressures to Dental Stress.
Oral Surg. 13: 499-507 (1960)
31. SERGL, H.
Psychologie in der Zahnheilkunde,
- Bedeutung der Aufgaben.
Zahnärztliche Mitteilungen 9: 413-419 (1973)
32. SONNABEND, E.
Die Meprobamate bei der zahnärztlichen Prämedikation.
Dtsch. zahnärztl. Z. 4: 339-343 (1962)
33. STOKVIS- B., LIEM, S.T. und BOLTEN, M.P.
Das Verhalten der Herzfrequenz während experimentell erzeugtem Schall.
Z. psychosom. Med. 8: 234-253 (1962)
34. WEISS, P., SCHMID, E., ZICHA, L., SÜSS, G. und SÜSS, E.
Untersuchungen über die emotionelle Belastung verschiedener zahnärztlicher Eingriffe anhand der Nebennierenmark- und Nebennierenrindenfunktion.
Dtsch. zahnärztl. Z. 20: 638-641 (1965)

H LEBENS LAUF

13.4.1944 geboren in Niemptsch (Schlesien) als
Sohn des prakt. Arztes Dr. med. Herbert
Langer und seiner Ehefrau Dorothea Langer
geb. Liebich.

22.2.1965 Reifezeugnis am Gymnasium Verden.

1.4.1965 bis

31.3.1967 Soldat auf Zeit bei der Bundeswehr.

1.4.1969 bis

31.3.1974 Studium der Zahnheilkunde in Göttingen

22.5.1974 Bestallung als Zahnarzt

16.8.1974 bis

30.8.1976 Assistent an der ZMK-Klinik München



